

## Controlled dispensing device

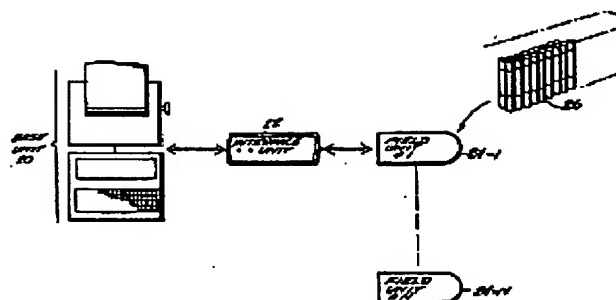
Patent number: JP62502870T  
 Publication date: 1987-11-19  
 Inventor:  
 Applicant:  
 Classification:  
 - international: A61J7/00; B65D83/04  
 - european: A61J7/04; A61J7/04B3  
 Application number: JP19860502310 19860410  
 Priority number(s): US19850722073 19850411

Also published as:

WO8606048 (A)  
 EP0217934 (A1)  
 US4674652 (A1)  
 EP0217934 (A4)  
 EP0217934 (B1)

Abstract not available for JP62502870T  
 Abstract of corresponding document: **US4674652**

A controllable dispensing device for use by a drug therapist for the unsupervised administration to a patient of a drug therapy regimen. A field unit is loaded with a plurality of medication containers in a predetermined sequence. Along with the medication, a program of dosing times is stored in an electronic memory of the field unit. This program is defined using a computerized base unit and is transferred to the field unit via an interface between the base and field units. The field unit includes a display and alarm for altering the patient as to the times for dispensing and administering the medications in the containers. The field unit permits dispensing of containers only in accordance with the predefined schedule and records the actual times of container dispensing. Later, the field unit can be debriefed by the base unit via the interface and the base unit prepares a report of medication compliance for the drug therapist.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Best Available Copy

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑫ 公表特許公報 (A)

昭62-502870

⑬ 公表 昭和62年(1987)11月19日

⑭ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	審査請求	未請求	予備審査請求	未請求	部門 (区分)	1 (2)
A 61 J 7/00		Q-7132-4C						
B 65 D 83/04		D-7132-4C						
		D-7912-3E						(全 55頁)

⑮ 発明の名称 制御された分配装置

⑯ 特 願 昭61-502310

⑰ 出 願 昭61(1986)4月10日

⑱ 翻訳文提出日 昭61(1986)12月11日

⑲ 国際出願 PCT/US86/00711

⑳ 国際公開番号 WO86/06048

㉑ 国際公開日 昭61(1986)10月23日

優先権主張 ㉒ 1985年4月11日 ㉓ 米国 (U S) ㉔ 722073

⑳ 発 明 者 アテン, エドワード・エム アメリカ合衆国 バージニア州 24201 プリントル, プランテーション・ロード 328

㉑ 出 願 人 アテン, エドワード・エム アメリカ合衆国 バージニア州 24201 プリントル, プランテーション・ロード 328

㉒ 出 願 人 パークハースト, ラリー・イー アメリカ合衆国 コロラド州 80302 ボウルダー, ハウソーン・ブレイス 1707

㉓ 代 理 人 井理士 鈴江 武彦 外2名

㉔ 指 定 国 A T (広域特許), A U, B E (広域特許), C H (広域特許), D E (広域特許), F R (広域特許), G B (広域特許), I T (広域特許), J P, L U (広域特許), N L (広域特許), S E (広域特許)

最終頁に続く

請 求 の 範 囲

1. 貯蔵区画と、

その上に複数の容器が配置された、前記容器を所定の順序に保つためのスリープ付きストリップで、前記スリープ付きストリップおよび容器は前記貯蔵区画内に貯蔵されている、スリープ付きストリップと、

その1回の作動毎に1つの容器を分配するための分配手段で、前記分配手段はその縦軸のまわりを回転するように配置された、その外周部に容器に合った形のくぼみを有する排出器エレメントを備えており、前記くぼみは前記区画内に順序通りに前記スリープ付きストリップに沿って配置された個々の容器とかみ合って、その容器を運搬するような形状を有しており、前記排出器エレメントが所定の角度を回転することによって1つの容器が分配され且つ次の順序の容器が前記スリープに沿って、次の排出器の回転により分配されるための準備位置に移動させられる、分配手段と、および

4段

前記分配手段を作動させるための手段と、を具備する分配装置。

2. 前記貯蔵区画は、前記スリープおよび容器が貯蔵されている通路を限定する隔壁を有している請求の範囲第1項に記載の装置。

3. 前記通路の幅は、容器の直径の2倍よりも小さ

い請求の範囲第2項に記載の装置。

4. 前記排出器エレメントは、その横断面形状がほぼ正方形であり、その正方形の各面に、円筒形容器とかみ合うための半円形くぼみを有している請求の範囲第1項に記載の装置。

5. 前記分配手段はさらに、容器を分配するための回転方向とは反対の方向に排出器エレメントが回転するのを防止する手段を備えている請求の範囲第1項に記載の装置。

6. 前記分配手段はさらに、セットおよびリセット位置において作動可能な、各容器の分配後に、止め機構がリセットされるまで、さらに分配動作が起こるのを防止する止め配線を備えている請求の範囲第1項に記載の装置。

7. さらに、ユーザーがアクセス可能な運動機構によって前記止め機構をリセットする手段を含む請求の範囲第6項に記載の装置。

8. 前記止め機構は、止め機構がそのセットまたはリセット位置から出る運動を防止するためのラッチ手段を備えている請求の範囲第6項に記載の装置。

9. 前記スリープ付きストリップは、容器を充填された後には、所定の順序が早い容器の方が順序の遅い容器よりも分配手段の近くに位置するように、前記通路を横断する状態に前記前記の貯蔵区画の中に折り

込むことができるように適合されている請求の範囲第1項に記載の装置。

14. 所定の順序で1回に1つ分配される複数の容器を貯蔵するための貯蔵区画と、

その作動によって、容器を前記貯蔵区画から分配するための分配手段と、

前記分配手段によって分配動作を実施することができる時を指定する分配スケジュールを記憶するための手段と、

予定の分配時間についての警報をユーザに対して与えるための手段と、

前記分配手段の分配動作に応じて前記記憶手段に記憶されたスケジュールを変更するための手段と、および

前記スケジュールによって変更されたものとして指定された時間以外での前記分配手段の動作を防止するための手段と、

を具備する分配装置。

11. 前記警報手段は音響警報を含む請求の範囲第10項に記載の分配装置。

12. 前記警報手段は視覚指示器を含む請求の範囲第10項に記載の分配装置。

13. 複数の個別の容器を貯蔵するための貯蔵手段と、前記貯蔵手段から1回に1つの容器を分配するた

15. 前記貯蔵手段は、その個が容器の直径の2倍よりも小さい通路を有している請求の範囲第13項に記載の装置。

17. 前記分配手段は、その縦軸のまわりを回転するように配置された、その外周部に容器に合った形のくぼみを有する排出器エレメントを含み、前記くぼみは、前記区画内に順序通りに前記スリーブ付きストリップに沿って配置された個々の容器とかみ合って、その容器を運搬するような形状を有しており、前記排出器エレメントが所定の角度を回転することによって、1つの容器が分配され且つ次の順序の容器が前記スリーブに沿って、次の排出器の回転により分配されるための準備位置に移動させられる請求の範囲第13項に記載の装置。

18. 前記排出器エレメントは、その横断面形状がほぼ正方形であり、その正方形の各面に、円筒形容器とかみ合うための半円形くぼみを有している請求の範囲第17項に記載の装置。

19. 前記分配手段はさらに、容器の分配の場合とは反対の方向への潜在的に有害な排出器エレメントの回転を防止するための逆転防止手段を備えている請求の範囲第17項に記載の装置。

20. 前記逆転防止手段の動作が、共通の機構によって、同時に分配動作完了信号を作り出す請求の範囲第

めの分配手段で、各容器は個別の分配動作によって分配される、分配手段と、

個々の容器が前記分配手段によって所定の順序で分配されるように、個々の容器を前記所定の順序に保つための順序付け手段で、容器が分配手段とかみ合うことができるように、容器を所定の間隔に保つための手段を含む順序付け手段と、

該装置を動作させるための命令を含むデータを記憶するための電子メモリ手段と、

時間警報を与えるための電子計時手段と、

前記命令をインタープリットし、実行するための電子論理手段と、

上記計時手段、論理手段およびメモリ手段に電力を供給するための手段と、および

前記貯蔵手段、分配手段、順序付け手段、メモリ手段、計時手段、論理手段および電力供給手段を収容するハウジングと、を具備する分配装置。

24. 前記論理手段のために、前記分配手段の分配動作の1回毎の完了を感知および信号化するための手段をさらに含む請求の範囲第13項に記載の装置。

15. 前記貯蔵手段は、通路を限定しているほぼU字形の隔壁を有している請求の範囲第13項に記載の装置。

19項に記載の装置。

21. 前記分配手段はさらに、セットおよびリセット位置において作動可能な、各容器の分配後に、止め機構がリセットされるまで、さらに分配動作が起こるのを防止する止め手段を備えている請求の範囲第13項に記載の装置。

22. ユーザがアクセス可能な~~停止機構~~<sup>止め機構</sup>によって前記止め機構をリセットする手段をさらに備えている請求の範囲第21項に記載の装置。

23. 前記記憶された命令に応じた前記電子論理手段の制御の下で前記止め機構をリセットし、それによって、前記命令に従って、オペレータの容器分配能力を制御するためのソレノイドおよび運動機構をさらに含む請求の範囲第21項に記載の装置。

24. 前記電力供給手段とは別のソレノイド用電源をさらに含む請求の範囲第23項に記載の装置。

25. 上記止め機構は、前記命令による場合以外には、止め機構がそのセットまたはリセット位置から出る運動を防止するためのラッチ手段を備えている請求の範囲第21項に記載の装置。

26. 前記命令による所定のスケジュールに従って容器を分配すべき時についてユーザに警報を出すための、前記論理手段によって制御される音響指示手段をさらに含む請求の範囲第13項に記載の装置。

27. 前記音響指示手段は圧電式警報を含む請求の範囲第26項に記載の装置。

28. 前記命令による所定のスケジュールに従って容器を分配すべき時についてユーザに指示するための、前記論理手段によって制御される視覚指示手段をさらに含む請求の範囲第13項に記載の装置。

29. 前記視覚指示手段は液晶表示装置からなる請求の範囲第28項に記載の装置。

30. 前記順序付け手段は、個々の容器を所定の順序で各スリープに1つずつ保持するための、均一な間隔をあけられたスリープを備えた薄い柔軟性ストリップからなる請求の範囲第13項に記載の装置。

31. 前記薄い柔軟性ストリップは、容器を充填された後には、容器が前記所定の順序で分配手段によって分配されるように、前記通路を換断する状態に前装を前記貯蔵区画の中に折り込むことができるようにしてある請求の範囲第30項に記載の装置。

32. 容器の実際の分配時間を含めたデータを記憶するための第2メモリ手段をさらに含む請求の範囲第14項に記載の装置。

33. 前記データを装置から伝送するための通信手段をさらに含む請求の範囲第32項に記載の装置。

34. 前記命令の全部または一部分を受信し、前記メモリ手段に記憶するための通信手段をさらに含む請求

の範囲第13項に記載の装置。

35. 前記感知および信号化手段は、分配手段のカムに従ってアクチュエータによって付勢される電気スイッチからなる請求の範囲第14項に記載の装置。

36. 電力を供給するための手段は電池からなる請求の範囲第18項に記載の装置。

37. 前記貯蔵手段は別の貯蔵手段との交換使用を可能にするために、該装置の残りの部分から分離可能な前記ハウジングの一部分の中にある請求の範囲第13項に記載の装置。

38. 電力を供給するための手段は、外部電源への接続用のコネクタからなる請求の範囲第13項に記載の装置。

39. ハウジングは、前記ハウジング内部の容器および機構への無用のアクセスを防止するためのキャビネットロックおよびいたずらよけファスナを備えている請求の範囲第13項に記載の装置。

40. 前記分配手段は手動駆動される請求の範囲第13項に記載の装置。

41. 前記分配手段は、ユーザの供給によらない電力によって主として駆動される請求の範囲第13項に記載の装置。

42. 1つ以上の現場ユニットで、それぞれ複数の個別の容器を貯蔵するための貯蔵手段と、

を具備する分配システム。

43. 前記現場ユニットは、前記分配手段の各分配動作の完了を感知し、前記論理手段に信号で知らせるための手段をさらに備えている請求の範囲第42項に記載のシステム。

44. 前記貯蔵手段は、通路を限定しているほぼU字形の隔壁を備えている請求の範囲第42項に記載のシステム。

45. 前記貯蔵手段は、その幅が容器の直径の2倍よりも小さい通路を備えている請求の範囲第42項に記載のシステム。

46. 前記分配手段は、その縦軸のまわりを回転するように配置され、その外周部に容器に合った形のくぼみを有する排出器エレメントを含み、前記くぼみは前記区画内に順序通りに前記貯蔵手段に沿って配置された個々の容器とくみ合って、その容器を運搬するような形状を有しており、前記排出器エレメントが所定の角度を回転することによって、1つの容器が分配され且つ次の順序の容器が次の排出器の回転により分配されるための準備位置に移動させられる請求の範囲第42項に記載のシステム。

47. 前記排出器エレメントは、その横断面形状がほぼ正方形であり、その正方形の各面に、円筒形容器とくみ合うための半円形くぼみを有している請求の範囲

前記貯蔵手段から1回に1つの容器を分配するための分配手段で、各容器は個別の分配動作によって分配される分配手段と、

個々の容器が所定の順序で前記分配手段によって分配されるように、個々の容器を前記所定の順序に保持するための順序付け手段で、分配手段とくみ合うことができるように、容器間に所定の間隔をあけるための手段も備えている順序付け手段と、

該装置の作動のための命令を含めたデータを記憶するための電子メモリ手段と、

時間情報を与えるための電子計時手段と、

前記命令を解釈および実行するための電子論理手段と、

前記現場ユニットとの往復データ通信を行なうための手段と、

上記計時手段、論理手段、メモリ手段、および通信手段に電力を供給するための手段と、および

前記貯蔵手段、分配手段、順序付け手段、メモリ手段、計時手段、論理手段、通信手段、および電力供給手段を収容するハウジングとを含む現場ユニットと、および

前記データを前記現場ユニットとの間で往復伝送し、および/または前記送信または受信データの報告書を作成するためのベースユニットと

第46項に記載のシステム。

48. 前記分配手段は、容器の分配の場合とは反対の方向への潜在的に有害な排出器エレメントの回転を防止するための逆転防止手段をさらに備えている請求の範囲第46項に記載のシステム。

49. 前記逆転防止手段の動作が、共通の機構によって、同時に分配動作完了信号を作り出す請求の範囲第48項に記載のシステム。

50. 前記分配手段は、セットおよびリセット位置において作動可能な、各容器の分配後に、止め機構がリセットされるまで、さらに分配動作が起こるのを防止する止め配量をさらに備えている請求の範囲第42項に記載のシステム。

51. ユーザがアクセス可能な送動機構によって前記止め機構をリセットする手段をさらに備えている請求の範囲第50項に記載のシステム。

52. 前記記憶された命令に応じた前記電子論理手段の制御の下で前記止め機構をリセットし、それによって、前記命令に従って、オペレータの容器分配能力を制御するためのソレノイドおよび送動機構をさらに備えている請求の範囲第50項に記載のシステム。

53. 前記電力供給手段とは別の電源が、ソレノイド用として使用される請求の範囲第52項に記載のシステム。

ある請求の範囲第59項に記載のシステム。

61. 容器の実際の分配時間を含めたデータを記憶するための第2メモリ手段をさらに含む請求の範囲第43項に記載のシステム。

62. 前記のデータを該装置から前記ベースユニットへ伝送するための通信装置をさらに含む請求の範囲第61項に記載のシステム。

63. 前記ベースユニットは、実際の分配時間を含む前記データを前記現場ユニットから引き出し、実際の分配データの報告書を作成するというその機能を実行するように特にプログラミングされている汎用コンピュータからなる請求の範囲第62項に記載のシステム。

64. 前記通信手段は、前記メモリ手段に記憶するために、前記命令の全部または一部分をベースユニットから受信する請求の範囲第42項に記載のシステム。

65. 前記ベースユニットは、現場ユニットが分配に使用される前に、前記命令の全部または一部分を前記現場ユニットに伝送するというその機能を実行するようにプログラミングされている汎用コンピュータからなる請求の範囲第64項に記載のシステム。

66. 前記感知および信号化手段は、分配手段のカムに従従するアクチュエータによって付勢される電気スイッチからなる請求の範囲第43項に記載のシステム。

67. 電力を供給するための手段は電池からなる請求

54. 止め機構は、前記命令による場合以外には、止め機構がそのセットまたはリセット位置から出る運動を防止するためのラッチ手段を備えている請求の範囲第50項に記載のシステム。

55. 前記命令による所定のスケジュールに従って容器を分配すべき時についてユーザに警報を出すための前記論理手段によって制御される警報指示手段をさらに含む請求の範囲第42項に記載のシステム。

56. 前記警報指示手段は圧電式警報からなる請求の範囲第55項に記載のシステム。

57. 前記命令による所定のスケジュールに従って容器を分配すべき時についてユーザに指示するための、前記の論理手段によって制御される視覚指示手段をさらに含む請求の範囲第42項に記載のシステム。

58. 前記視覚指示手段は液晶表示装置からなる請求の範囲第57項に記載のシステム。

59. 前記順序付け手段は、個々の容器を所定の順序で各スリーブに1つずつ保持するための、均一な間隔をあけられたスリーブを備えた薄い柔軟性ストリップを含む請求の範囲第42項に記載のシステム。

60. 前記薄い柔軟性ストリップは、容器を充填された後には、容器が前記所定の順序で分配手段によって分配されるように、前記通路を横断する状態に前後を前記貯蔵手段の中に折り込むことができるようにして

の範囲第42項に記載のシステム。

68. 電力を供給するための手段は、外部電源への接続用のコネクタからなる請求の範囲第42項に記載のシステム。

69. ハウジングは、前記ハウジング内部の容器および機構への無用のアクセスを防止するためのキャビネットロックおよびいたずらよけファスナを備えている請求の範囲第42項に記載のシステム。

70. 前記分配手段は手動駆動される請求の範囲第42項に記載のシステム。

71. 前記分配手段は、ユーザの供給によらない電力によって主に駆動される請求の範囲第42項に記載のシステム。

72. 前記貯蔵手段は、容量の異なる容器をそれぞれ保持している別の貯蔵手段が交換使用できるようにするために、該装置の残りの部分から分離可能な前記のハウジングの一部分の中にある請求の範囲第42項に記載のシステム。

73. 所定の順序に配置された複数の個別薬剤容器を貯蔵するための薬剤貯蔵手段と、

前記薬剤貯蔵手段から薬剤容器を分配すべき所定の時間および条件を定義している薬剤治療スケジュールを記憶するための手段と、

前記薬剤治療スケジュールの前記各時間に、患者

の操作に応じて、前記薬剤貯蔵手段から薬剤容器を分配するための分配手段と、および

薬剤治療スケジュールへの患者の服従度を報告するための薬剤容器の実際の分配時間についての情報を記憶するための手段と、  
を具備する薬剤分配装置。

74. 一つ薬剤容器を該装置から取り出して、その容器の中の薬剤を服用すべきかを患者に指示するための指示器手段をさらに具備する請求の範囲第73項に記載の装置。

75. 前記分配手段は、前記薬剤治療スケジュールの前記所定の時間以外の時間に薬剤容器が分配されるのを防止するための手段をさらに備えている請求の範囲第73項に記載の装置。

76. 前記指示手段は、前記所定の時間の内の1回が近づいた時、または薬剤容器の分配をして過ぎた時に、患者に警告を与えるための音響警報手段を含む請求の範囲第74項に記載の装置。

77. 前記音響警報手段は圧電式警報を含む請求の範囲第76項に記載の装置。

78. 前記治療スケジュールは、前記所定の時間の1回以上における患者の薬剤容器取出し忘れに応じて薬剤治療スケジュールを変更するための命令をさらに含んでいる請求の範囲第73項に記載の装置。

に接続されている電気スイッチをさらに含み、前記スイッチは、前記薬剤容器の実際の投薬時間についての情報を供給する請求の範囲第84項に記載の装置。

86. 現場ユニットが従う薬剤分配スケジュールを定め、薬剤の分配後に現場ユニットから情報を取り出し、取り出された情報に関する報告書を作成するためのベースユニットと、および

分配すべき薬剤を受け取るための手段と、前記ベースユニットからの分配スケジュールの受け取りおよび記憶を行なうための手段と、前記スケジュールに従って薬剤を分配するための手段と、薬剤の実際の分配時間を記録するための手段と、および記録された情報を前記ベースユニットに伝送するための手段とを備えている現場ユニットと、  
を具備する薬剤分配システム。

87. 前記ベースユニットと供に作動させることができる追加の現場ユニットをさらに含む請求の範囲第86項に記載のシステム。

88. 前記ベースユニットは、その定義、デフリーフイングおよび報告機能を実行するようにプログラミングされたコンピュータからなる請求の範囲第86項に記載のシステム。

89. 前記現場ユニットは、

所定の順序に従って配置された複数の個別の薬剤

79. 前記記憶手段に記憶された情報を伝送するための手段をさらに具備する請求の範囲第73項に記載の装置。

80. 薬剤治療スケジュールを前記薬剤治療スケジュール記憶手段に通信するための手段をさらに具備する請求の範囲第73項に記載の装置。

81. 前記薬剤容器は、ベルトに取り付けられたガラス瓶である請求の範囲第73項に記載の装置。

82. 前記指示器手段は、前記スケジュールに従って、次の薬剤服用をいつ行なうべきかを指示するためのデジタル表示装置からなる請求の範囲第74項に記載の装置。

83. 前記分配手段は、前記薬剤容器への自由なアクセスを防止するロック配置と、分配手段を所定の時間に手動操作することができるよう、前記ロック手段をアンロックするためのソレノイドと、および前記スケジュールに従って前記ソレノイドを制御するためのマイクロプロセッサとを含む請求の範囲第75項に記載の装置。

84. 前記分配手段は、その縦軸のまわりを回転するように配置された、前記薬剤容器を収容および運搬するための溝をその中に有するスプロケットを含む請求の範囲第73項に記載の装置。

85. 前記スプロケットの回転によって作動するよう

容器を貯蔵するための薬剤貯蔵手段と、

前記分配スケジュールを記憶するための手段と、

一つ薬剤容器を取り出して、その容器の中の薬剤を服用すべきかをユーザに指示するための指示器手段と、および

前記スケジュールの前記各時間に、患者の操作に応じて、前記薬剤貯蔵手段から薬剤容器を分配するための分配手段と、

を含む請求の範囲第88項に記載のシステム。

90. 前記分配手段は、前記スケジュールの前記所定の時間以外の時間に薬剤容器が分配されるのを防止するための手段をさらに含む請求の範囲第89項に記載のシステム。

91. 前記現場ユニットは前記スケジュールへの服従度の報告用に薬剤容器の実際の分配についての情報を記憶するための手段をさらに含む請求の範囲第89項に記載のシステム。

92. 前記指示手段は、前記所定の時間の内の1回が近づいた時、または薬剤容器の分配をして過ぎた時に、患者に警告を与えるための音響警報手段を含む請求の範囲第89項に記載のシステム。

93. 前記警報手段は圧電式警報を含む請求の範囲第92項に記載のシステム。

94. 前記現場ユニットは、前記所定の時間の1回以

明 細 書  
制御された分配装置

### 発明の背景

#### 発明の分野

本発明は、一般的には、制御された分配および服従監視の方式に関する。本発明の原理は、あらゆるタイプの材料用の制御可能な分配器に適用されるにもかかわらず、本発明は特に、患者への非監視投薬の方式に対して適用される。本発明の現在の好ましい態様は、制御される投薬用分配器である。この分配器は、分配器が一時的に接続されるベースユニット（特に、プログラミングされたコンピュータ）を使用して、ドラッグセラピスト（医者、薬剤師：drug therapist）が予めプログラミングを行ない、例えば特定の時点といったような所定の判定基準に合っている場合だけにしか、患者がポータブルな現場ユニットに貯蔵された薬剤を入手できないような状態にすることが可能である。分配器のデジタル表示装置は次の服用時間を指定し、もし服用量を間違えた場合には、患者に対して適正なやり直し服用量を指示する。上記ポータブルな現場ユニットは実際の投薬時間を記録し、ベースユニット（コンピュータ）に対して簡単に情報を与えることが

上にかける患者の薬剤容器取出し忘れに応じて薬剤治療スケジュールを変更するための手段をさらに備えている請求の範囲第89項に記載のシステム。

95. 前記薬剤容器は、ベルトに取り付けられたガラス瓶である請求の範囲第89項に記載のシステム。

96. 前記指示器手段は、前記スケジュールに従って、次の薬剤服用をいつ行なうべきかを指示するためのデジタル表示装置からなる請求の範囲第89項に記載のシステム。

97. 前記分配手段は、前記薬剤容器への自由なアクセスを防止するロック装置と、分配手段を所定の時間に自動操作することができるように、前記ロック装置をアンロックするためのソレノイドと、および、前記スケジュールに従って前記ソレノイドを制御するためのマイクロプロセッサとを含む請求の範囲第90項に記載のシステム。

98. 前記分配手段は、その縦軸のまわりを回転するように配置された、前記薬剤容器を収容および運搬するための溝をその中に有するスプロケットからなる請求の範囲第89項に記載のシステム。

99. 前記スプロケットの回転によって作動するように接続されている電気スイッチをさらに具備し、前記スイッチは、前記薬剤容器の実際の分配時間についての情報を供給する請求の範囲第98項に記載のシステム。

てき、ベースユニットはドラッグセラピストのために投薬服従報告書を作成する。

### 発明の背景

「制御された分配」は、無制限の入手を許容するよりは、所定のスケジュールまたは規則に従ってある品目をユーザに分配するという構想に基づくものである。この制御された分配方式の重要な用途が、投薬である。

「服従監視」は、所定の管理方式と比較してユーザの実際の分配活動を記録するという構想に基づくものである。この服従監視方式の重要な用途も、薬剤療法に関するものである。

薬剤の研究および療法がますます複雑化しているので、薬剤研究者およびセラピストが、患者に対する複雑な薬剤治療の管理を行い、ある場合には薬剤の入手を制限し、その薬剤治療に対する患者の服従を評価する必要性が増加している。

薬剤治療を管理し、患者または被験者の服従を判定するのに最も正確な方法は、薬剤の服用をその都度直接監視することである。このタイプの薬剤治療に必要な人員は非常に多数であり、通常は入院が必要である。薬剤治療方法を指定し、それへの服従および報告を完全に患者に任せる方式の場合には、服従度が低く、

報告は不正確なものになる。

制御された薬剤用分配器および服従監視装置は、直接監視と非監視の中間的なものであり、それによって、比較的危険な薬剤を直接的な監視なしで管理することができ、比較的信頼度の高い臨床薬剤研究を行なうことができる。

米医師協会のためにコロラド州デンバーの国立ユダヤ病院・研究センターが作成した米商務省国内技術情報サービス刊行物PB-278973(1978年8月)、「投薬モニタの設計の可能性」が指摘しているように、投薬モニタの起源は1962年5月にさかのぼる。この初期の構想は、患者が薬剤用分配器から薬剤を取り出した時を判定するために放射性物質および写真フィルムを使用する投薬モニタを目指したものであった。

それ以来、同じ原理を利用した別の装置および現場実験に関する数件の文献がある。最初の文献の発表以来、薬剤服用管理への患者の服従の分野への関心は飛躍的に増大した。

「投薬服従モニタの未実現の潜在能力」について、医学博士トーマス・S・モールドディングが1979年2月に国立ユダヤ病院で発表し、それが、11月2日の臨床薬理学および治療学の25号に掲載された。この論文は、投薬服従監視の方式の歴史的発展について述べたものであるとともに、初期の放射線型服従モニ



タについても検討している。投薬服従監視の進歩につれて、様々な装置が文献にも市場にも登場した。モールドディングは、服用パターンを示すことができる放射熱型服従モニタについて述べている。各容器が1日分の薬剤を保持している。しかしながら、患者が服用を思い出すのを助けるような警報手段は存在しない。服従記録の処理や解釈もしにくい。また放射線源の使用には常に潜在的な危険がある。制御機構が備えられておらず、入手も、また1回に行なわれる服用の回数も制御されないのである。

モールドディングは、服従モニタの設計の改善のためにストリップパッケージングおよびマイクロプロセッサを使用することを予想しているが、この設計上の改善をどのようにして具体化するのかについての詳細については何も述べていない。また、複雑な管理方式によって複数の投薬を行なうことができる装置の効用も評価していない。モールドディングの論文には、信頼性があり且つ不正操作がきかない投薬機構の製造方法は記載されておらず、即ち現場、インターフェースならびにベースユニットの電子装置およびソフトウェアについての有効な戦略が示されていないのである。

リーアール研究所(アメリカン・シアナミッド社)は、患者に最後に薬剤を飲んだ時を思い出させるための薬剤瓶キャップを開発した。この「思い出し」キャ

ップは、人々が適正な時に薬剤を飲むよう手助けすることを意図したものである。しかしながら、このような器具には、ある種の基本的な欠点があるもので、即ち時計は次の服用をいつ行なうべきかを示してはくれない。患者は依然として適正な服用スケジュールを記憶しておかねばならない。次の服用を行なうべき時に患者の注意を引き付けるための警報装置も備えていない。このキャップは、服用が行なわれた時をアラビストに示すためのメモリを有していない。瓶のキャップが開けられた時またはキャップを外した後に取り出された薬剤の回数についての制御は行なわれない。また、複数の薬剤による治療の際には、複数のキャップが必要になる。さらに、患者には、各薬剤の服用量は指示されないのである。

ボストン・メディカル・リサーチ社が開発したのが、「メド・タイマー」薬剤瓶キャップである。このキャップには、予めプログラミングされた光および音響警報が備えられており、次の服用時間を知らせる。1日に1乃至4つのスケジュールを設定することができる。しかしながら、このキャップにも、いくつかの機能上の限界がある。プログラムがファームウェアであり、調整が不可能である。したがって、ある1日の服用回数について服用時間に柔軟性がない。キャップは寿命が限られており(12カ月)、再利用または再

プログラミングは不可能である。また液体薬剤には使用不能である。服従度を後から報告するためのメモリは備えられていない。瓶のキャップが開けられた時またはキャップを外した後に取り出された薬剤の回数についての制御は行なわれない。また、複数の薬剤による治療の際には、複数のキャップが必要になる。さらに、患者には、各薬剤の服用量は指示されないのである。

米オプタモロジ(optamology)・ジャーナルの174ページに掲載されたイェー等による論文「オプタモロジ用投薬モニタ装置」には、服従度を後から報告するために服用時間をメモリに記録する投薬モニタについての記述がある。その機能上の限界は、以下の通りである。警報、または時計表示装置のような警告手段が設けられていない、電子装置のメモリは限定されたものに過ぎない。つまり、警報および制御機能を有するマイクロプロセッサが存在せず、メモリに限度があるため、服用記録の分解能にも限度がある。服用時間の1時間分解能しか得られないのである。ある一定時間内の複数の服用は知ることができない。瓶のキャップが開けられた時またはキャップを外した後に取り出された薬剤の回数についての制御は行なわれない。また、複数の薬剤による治療の際には、複数のキャップが必要になる。さらに、患者には、各薬剤の服用量は指示されないのである。

関連の特許文献の実例には、以下のものがある：  
米国特許第3,369,697号、ブルックスマン他、  
1968年2月20日  
米国特許第3,968,900号、スタンバック、  
1976年7月13日  
米国特許第4,223,801号、カールソン、  
1980年9月23日  
米国特許第4,298,845号、ビラーリアル、  
1981年10月6日

#### 発明の概要

本発明は、周知の分配器よりもはるかに改善された動作機能を有する制御可能な分配器に関する。

分配器の動作は、所定の順序に従ってフレキシブルストリップに沿って容器を配置するというパッケージング概念に基づくものである。容器は様々な方法でストリップに取り付けることもできる。例えば、容器をストリップ材そのものと一体化することもできるし、ストリップ材中に形成されたポケットまたはスリーブの中に入れておくこともできる。ストリップ材は、典型的には、容器保持ポケットを形成するためにヒートシールされているプラスチックフィルム、または非固着性スリーブのまわりをサンドイッチ状に囲んだ基が粘着性のファイバークレープであるが、その他の材料の

数多くの組合わせによっても同じ効果が得られる。剛性度のより大きな材料をストリップ構造に使用することも可能であるが、しかし、隣接する容器が相互に接触するような状態に容器を配置することができる程度の柔軟性をストリップ材が有している場合の方が、はるかに効果的な容器の貯蔵が可能である。ストリップの柔軟性によって、貯蔵スペース中の湾曲部のまわりでストリップが滑らかに動くことができる。ストリップ材は、投薬動作中に発生する引張力によってストリップが伸びて、重要な容器間の間隔が変化するほど弱いものであってはならない。

容器取付けポイントは、ストリップに沿って、投薬機構のかみ合い位置間隔に相当する間隔が相互にあげられている。これらのストリップ間隔および投薬機構間隔によって、ラックピニオン型の投薬動作が可能になる。ほとんどどんな間隔を選んでもよいが、最小間隔限界は、容器の詰め込み配置によって決まってくる。六方最密充填配置(第4図を参照)の場合には、容器間の最小間隔は容器の内周の約3分の1である。第3図の記号を使用すれば、 $s_{min} \geq c/3$  である。平行充填配置(第5図を参照)の場合には、少なくとも1つの容器の直径に等しい間隔、 $s_{min} \geq d$ 、が必要である。

分配器の構造によって、様々な形状および寸法の

容器を収容することができる。貯蔵スペースの設計および分配機構の各部分の形状に応じて、正方形、半円形またはその他の断面形状の容器を使用することができる。しかしながら、貯蔵用に効率的な詰め込みが可能で、混雑せずに貯蔵スペースの通路を自由に移動でき、分配機構と確実にかみ合い形状である円筒形の容器が特に有利である。容器の材料は、どんな剛性または半剛性材料でもよい。容器の壁がより大きな柔軟性を有する場合の方が、容器は貯蔵スペースおよび分配機構を楽に通過することができるが、材料の柔軟性が大きすぎる場合には、分配機構と適正にかみ合うのに必要な容器形状を維持するのが困難になることがある。

単に容器の長さを変えることによって、容器の容積を変えることができる。容器の断面形状は同一であるので、単に貯蔵スペースおよび排出器機構の高さを変えるだけで、様々な容積の容器に対応する投薬装置の設計が可能である。分配機構の設計変更は不必要である。

本発明のパッケージングシステムは、周知のものに比べていくつかの利点を有する。分配器は様々な材料の分配に適しているが、特に薬剤分配に適している。直径と長さとの比が様々な多種多様な容器を使用することもできる。比較的幅の広い開口を有する漏れ防止容器を使用することによって、数種類の用途に対して

1種類の分配器で済ませることが可能になる。例えば、この設計の薬剤分配器/モニタ/制御装置において使用される5ccのガラス瓶は、液体、懸濁液、軟膏、錠剤、カプセル、デバイスを含めたほとんど全ての形態の薬剤に対応し、1つのガラス瓶内の複数の相溶性物質にも対応することができる。断面形状は同一で、ただ長さだけを変えることによって、容器の容積を変えることができる、という点にも柔軟性が見られる。その際に変更する必要があるのは、貯蔵スペースの高さおよび排出器ピニオンだけである。このように、装置の分配モジュール(電子装置および分配機構を含めて)およびフレキシブルストリップの設計および寸法の変更は行なわれない。容器の容量および最適(最小量)パッケージサイズを広範囲なものにするために、1つの分配モジュールを、複数の貯蔵スペースおよび排出器ピニオンと併に使用することもできる。

別の重要な特徴は、個別パッケージングに関する。適正な量を服用するようにユーザに任せるのではなく、適正な量の分配すべき物質が個々の容器の中に入れられる。分配すべき物質の量は、薬剤師/アラビストが正確に計量して個々の容器に入れられ、ユーザに装置を手渡す前に二重チェックすることができる。ユーザが計量を行わねばならない場合、あるいは、機械的器具によって、粉粒体の計量および分配を再度行なわ

ねばならない場合には、多数の投薬作業全体にわたっての上記の場合と同一の計量の正確さおよび信頼性は得られないのである。

個別の容器を使用することによって、汚染および清浄の問題がなくなり、それによって、このような再利用システムの経済性が高まることになる。この分配装置は、まずあるタイプの物質の分配に使用し、その第1の分配が終了すると同時に、別の物質の入った瓶を直ぐに入れることが可能であり、その際、相互汚染の機会および清浄の必要性はほとんどない。貯蔵スペースについては、一括スペースであれ、区画化スペースであれ、再使用前には、広範囲な清浄が必要であらう。

分配作業の順序付けについては、完全な制御を行なり。各容器内の物質の量および種類を変え、その中身の変化を所定の順序に設定する能力が、本発明の第1の特徴である。薬剤分配器/モニタ/制御装置を实例として挙げれば、複数の指示を受けている患者が、所定のスケジュールに従って、しかも薬剤服用の詳細について覚えていなくても、薬剤を適正に選択するように、様々な組合わせの薬剤の入った瓶を適正な順序で装置に入れることができる。

この順序付けの特徴を、分配期間全体にわたって、1つ以上の物質の量の増減に利用してもよい。このよ

うに、薬剤を管理するために薬剤分配器／モニタ／制御装置を使用する医師は、服用量を次第に減少させ、それによって、標準服用量の場合には不可能な形で、副作用を最小にしながら、治療効果を高めることができる。

本発明による分配器は、どのような配置方向においても使用可能である。重力送り装置とは違って、本発明による分配器は、どんな配置方向においても適正に動作する。容器ストリップは、位置とは無関係に、容器の順序および適正な間隔を維持する。後に説明するいくつかの貯蔵スペース特性も、望ましくない容器の動きを防止するのに役立ち、それによって、分配器の配置方向耐性に貢献している。

フレキシブルストリップに沿った容器のパッケージングが、柔軟性ラック状装置を形成し、このラック状装置が以下で説明するピニオン状分配機構と組み合わされて、非常にコンパクトで信頼性の高い分配器が形成される。

主たる分配機構は、その縦軸のまわりで回転するように配置され、その外周のまわりに設けられたくぼみに合った形の容器を有する排出器エレメントを含んでいる。排出器は、容器ストリップであるフレキシブルラックを駆動するピニオンギアの動きを行なう。排出器が回転させられると、1つの容器が準備完了位置

から動かされて、分配器の外に出され、同時に、分配すべき次の容器が合わせ排出器くぼみとかみ合い、準備完了位置に移動させられる。

このように、ピニオン、つまり、歯車状の歯を形成するくぼみを有する排出器エレメントは固定され、ラック、つまり、合わせ歯の動きを行なう取り付けられた容器付きのフレキシブルストリップは、ピニオンの回転によって、装置の外に出される。この設計には、以下のような多くの利点がある：

第1の利点は信頼性である。容器をラック上の「歯」として使用することによって、（例えばカメラのフィルムのように）ピニオン上のピンとかみ合うために使用される小さな穴の列を備えた従来のフレキシブルストリップよりもずっと信頼性の高いピニオンかみ合いが可能になる。正確なかみ合い位置間隔は、どちらの場合にも、故障の防止のために不可欠なものである。しかしながら、スプロケットとして設計された容器の場合には、1回の分配動作毎の重要間隔は1つだけであるが、一方、複数穴ラックの場合には、同一の1回の分配動作に、正確な穴と穴との間隔がいくつか必要なのである。容器をスプロケットとして使用することによって、ストリップの製造も簡素化される。正確な位置に多数の小さな穴をあける必要はなくなる。

機構の動作も簡単である。排出器ピニオンの1/4

回転が、1回の分配動作を行なうのに必要な全てである。すると容器は装置の外に出され、使用のためにそのストリップから降り出て、空のストリップは開口の縁のところから素早く取除かれる。

上記のように、関連の容器の長さに対応するためには排出器ピニオンの長さを変えるだけで、様々な容積の容器による投薬に、同一の機構を使用することもできる。容器ストリップと同様に、分配機構はどんな位置から動作させてもよい。

分配動作の完了は、排出器ピニオンの駆動に使用される軸のカム上のスプリングアタッチメントによって作動させられるレバースイッチによって、マイクロプロセッサに信号によって伝えられる。この機構は、ユーザが駆動軸を1/4回転させ終わった時に、信号スイッチを作動させるように設計してある。交互にカムによって90°離して機械的に作動させられる2つのスイッチを使用し、マイクロプロセッサのアウトプットポートによってスイッチを交互に電氣的にアーミングすることによって、誤信号は防止される。このように、一方のスイッチが機械的に作動させられるのと共に、信号の受信の直後に、そのスイッチは電氣的に付勢されず、その結果、排出器駆動軸のそれ以上のわずかな動きを、別の分配動作の完了であるとの誤った解釈が行なわれることはなくなる。同時に、もう一方のスイ

ッチは電氣的にアーミングされて、その結果、次の1/4回転と同時に、マイクロプロセッサに信号を伝え、機械的動作を保证する。

上記のフレキシブルラックアンドピニオン機構は、上記のような利点を有する優れた分配システムの基礎である。しかしながら、薬剤分配器／モニタ／制御装置のような、最高度の信頼性および制御が要求される状況においては、上記以外の機械的および電気機械的特徴が信頼性を大きく高めることができる。以下に挙げた特徴は個別に利用してもよいし、特定の分配状況における信頼性のある動作を保证するのに必要な様々な組合わせで利用することもできる。

第1のグループの特徴は、ハウジングに関する。分配装置構成部分は2つのセクションに分けて収容することができる。下部セクションとなる貯蔵ベースは、容器ストリップの貯蔵スペースを供給し、排出器ピニオンを保持している。上部セクションとなる分配モジュールは、電子装置、および排出器ピニオン以外の全ての分配機構を収容している。両ハウジングとも、ファスナなしの単体構造とすることができる。2つのハウジングは、分配モジュール内に配設され、貯蔵ベース内の隔壁30のスロット付き部分とかみ合っているキー操作カムを有するキャビネットロックによって、合体させられている。この構造には、いくつ

かの利点がある。

上部ハウジングと下部ハウジングの目違い継ぎによって、継ぎ目のない継ぎ目を有する簡単な1点ロック設計が可能になる。ユーザはキャビネットロックのキーを持っていないので、排出機構の適正な操作による以外には、分配装置の中身を簡単に入手することは不可能である。貯蔵ベースおよび分配モジュールのどちらにも、外部ファスナはなく、したがって、不正使用を行なう気が無くなるし、もし行なおうとしても、それを阻すのは困難である。容器が出てくる貯蔵ベース内の開口は、排出器ピニオンの設計によって、手を入れられないようにしてある。排出器ピニオンのスプロケットは、貯蔵ベース隔壁とともに近接はめ込み隔壁を形成して、分配用の次の容器の視認および入手を防ぐようになっている。

装置の上部には、非シール状態の開口はなく、したがって、何か液体をこぼしても、電子装置および機構に達することはない。上部ハウジングと下部ハウジングの目違い継ぎによっても、液体のこぼれからの保護が行なわれている。全ての電子装置、および排出器ピニオン以外の全ての分配機構は上部ハウジング内に配置されているので、もし容器からの漏れがあったにしても、それによってこの上部ハウジングが汚染することはない。分配モジュールの底をカバープレートに

倍未満の範囲に保たれる。

U字形設計によって容器ストリップの滑らかな運動が可能になるのは、容器が通り抜けるためには、最大でもわずかに2回曲がればよいだけだからである。隔壁との最大接触部分が容器であって、間隔部分ではないようにするために、回転半径は、容器間隔隔に比べて、充分に大きなものとなっている。容器は隔壁とは摩擦接触しかしないので、摩擦力は段とんど発生せず、容器は曲がり角を滑らかに曲がることできる。回転半径がもっと小さい場合には、ストリップと隔壁との接触の範囲が大きくなり、抗力が増大し、それがストリップの動きを止めることがある。図示されているような容量を有する円形貯蔵スペースが望ましくないのは、そのハウジングが、片手で持つのが困難なものになるからである。同じように、比較的細長い長方形の設計の場合には、曲がり角の数は少なくすることができるが、ハウジングの長さが大きくなるために、ポータブルユニットであるのに、持ち運びが不便になる。

二部分ハウジングの設計は、最小の費用で数種類の容量の容器の分配を行なう能力を求めるユーザにとっても便利なものである。全ての電子装置、および排出器ピニオン以外の全ての機構が、上半分の分配モジュール内に収容されているので、希望の容量を得るのに適した長さの容器を使用し、それに対応する長さの貯

蔵スペースを1つの単純なカバーで保護することによって、さらに漏れ汚染にたいする保護を簡単に行なうことができる。電子装置に備えられた保護によっても、さらに保護を行なうことができる。

滑らかに、故障のない容器ストリップの動きが、貯蔵ベースの設計の特徴である。第4図に示してあるように、貯蔵ベースの外壁および内部隔壁は、一般的にU字形の貯蔵スペースを形成しており、この貯蔵スペース内の隔壁の内側と外側の両方に容器が入っている。この設計によって、極めて効率的な(コンパクトな)容器の貯蔵が可能になると同時に、容器ストリップが故障なしで順調に移動することができる通路が得られる。

全ての通路の幅を2つの容器の直径" $d$ "(第3図参照)よりも少し小さくしておくことによって、容器が相互に追い越しをして、順序を乱すことはない。したがって、衝撃力が容器の順序を変えることはできず、順序が先の容器よりも前に別の容器が排出器ピニオンとかみ合って、その機構を故障させるということはない。いくつかの区域で必要とされるような最も緊密な2列詰め込みを行なうためには、直径の1.87倍の最小通路幅が必要となるので、そのような区域で通路幅は、典型的には、直径の1.87倍からわずかに2

倍未満の範囲に保たれる。U字形設計によって容器ストリップの滑らかな運動が可能になるのは、容器が通り抜けるためには、最大でもわずかに2回曲がればよいだけだからである。隔壁との最大接触部分が容器であって、間隔部分ではないようにするために、回転半径は、容器間隔隔に比べて、充分に大きなものとなっている。容器は隔壁とは摩擦接触しかしないので、摩擦力は段とんど発生せず、容器は曲がり角を滑らかに曲がることできる。回転半径がもっと小さい場合には、ストリップと隔壁との接触の範囲が大きくなり、抗力が増大し、それがストリップの動きを止めることがある。図示されているような容量を有する円形貯蔵スペースが望ましくないのは、そのハウジングが、片手で持つのが困難なものになるからである。同じように、比較的細長い長方形の設計の場合には、曲がり角の数は少なくすることができるが、ハウジングの長さが大きくなるために、ポータブルユニットであるのに、持ち運びが不便になる。

信頼性のある動作の保証に役立つ、排出器ピニオンの運動の制御に関連したいくつかの機構がある。

貯蔵スペース内の(第22図を参照)排出器ピニオンの溝の下に配置されたピン2が、分配された容器が取り出されるまで、排出器の回転を防ぐ。このピンは、排出器機構を故障させる可能性があるうっかりした、あるいは意図的な容器のユニット内への逆挿入を防止する。

上記の交互に作動する2つの排出器スイッチには、第2の機能がある。スプリングアクチュエータとかみ合う駆動軸内のくぼみは、アクチュエータが取り付けられた後には、駆動軸が逆方向に回転することができないような形状を有している。したがって、駆動軸は最大でも逆方向には1/4回転よりも若干少なくしか回転することができず、完全分配位置に達した後には、全く回転不可能である。排出器の逆方向回転を防止することによって、容器が不意または意図的に貯蔵スペースの中に再度押し込まれ、それによって、分配機

機が故障したり、排出部ピニオンが外れたりするのを防止される。

ピンは、分配スケジュールの中まで通ずるよう、排出部ピニオンの上部に配置されている。切欠き付きのロックギョーハイルが、もし切欠きが隣接の排出部ピニオンを前方に回転させることができるような整列状態にない場合には、その円周が排出部ピニオンの回転を防ぐように、上部ヘリツング内に配置されている。切欠きは、排出部ピニオンが前方に回転するにつれて、ピンがその切欠きとよくかみ合って、切欠きから外れる前にロックギョーハイルを回転させるような設計のものである。ロックギョーハイルが回転した場合には、切欠きは、次の排出部ピニオンが前方に動くことができるような位置にはなく、それによって、排出部ピニオンは止められる。

したがって、容器が取り出される度毎に、排出部ピニオンのロックが自動的かつ機械的に行なわれる。この自動ロック方式によって、ユーザが不注意で排出部ピニオンを90°以上回転させて、必要以上の容器が出てしまうのを防止される。機械的であり、かつ自動的であるので、この機能の実施のためには、コンピュータロジックまたは動力は不要である。このロック方式によって、所定の投票スケジュールへのユーザの服従度を高めるのに利用することができる簡単かつ効率

可能性がある。線形力は、回転体に対して作用する際には、平衡した逆方向の力をつくりだすので、回転ソレノイドおよびロックギョーハイルを使用した場合には、衝撃力によって、意図しない回転円板の運動が起こることはない。

ラッチ力の利用によって、ロックギョーハイルをそのロック/アンロック位置に保持することができる。ラッチ機構は、ロックギョーハイルをその安定位置の一方から外に動かすのに必要な力を増大させるのである。あるタイプのラッチ機構は、3つの磁石を使用しているものであり、即ちその内の1つはロックギョーハイル上に配置され、残りの2つは、ロックギョーハイルに隣接して、ロックギョーハイルがそのロックおよびアンロック位置にある時に、けん引(ラッチ)力をかけるように配置してある。(スプリングロックのように)その他多数のラッチ方式はあるけれども、上記の磁石システムは、最適なラッチ力を与えるための調整が簡単でわずかに3つの部品を使用しているだけである。換化期間中に磁石の残留磁界強度を調整することによって、より大型で電力消費量も多いソレノイドの使用が必須となるような過剰な力を発生させないで、ロックギョーハイルの偶然的動きを防ぐのに必要なだけのラッチ力を得ることもできる。回転ソレノイドは、線形力下でのその固有の安定性のために、必要

的なコンピュータ制御アンロックを行なうことができるようになる。

容器の入手の制限が重要ではない場合には、簡単な機械式リンク装置によって、別の分配動作が可能にするための整列状態に切欠きがあるように、ユーザがロックギョーハイルを手動でリセットすることができる。分配動作全体にわたっての精密な制御が望まれるその他の状況においては、分配装置のマイクロプロセッサによって制御されるソレノイドを、ロックギョーハイルの制御に簡単に投入することができる。電気パルスがソレノイドに供給されると、ソレノイドはロックギョーハイルを逆方向に(この例では約45°)回転させ、その結果、切欠き90°がアンロック位置に動かされる。

ロックギョーハイルをそのアンロック位置に逆回転させるためには、リンク装置付きの線形作動ソレノイドを使用することができるが、もし回転作動ソレノイドを使用する場合には、リンク装置は不要であり、その結果、より簡単で、信頼性の高い設計が可能になる。線形ソレノイドよりも回転ソレノイドを選ぶことによって、分配機構の耐衝撃性も大きく向上する。線形ソレノイドの場合には、プランジャの縦方向における(例えば衝撃による)加速/減速力が、意図に反してロック機構をロックしたり、アンロックしたりする

なラッチ力を大きく低下させるので、この設計の場合のトルク要件は最低のものでよい。

ロック/アンロック機構の状態をマイクロプロセッサに信号で知らせるためには、ロックギョーハイル上のカムに隣接しているレバースイッチ(「状態」スイッチ)が使用される。これによって、ロックギョーハイルがマイクロプロセッサからの命令に対して適正に反応することができたかどうかのチェックが行なわれる。もし、例えば、ユーザが、ソレノイドパルス期間中に駆動軸を回転させようとして、保持力をかけることによって、ロックギョーハイルのリセットを妨げた場合には、アンロック動作が順調に完了するまで、このスイッチがマイクロプロセッサに警報を発して、追加パルスの発信の必要性を知らせる。

上記の分配装置は、外部供給電力を使用する固定位置から、上記のあらゆる利点を備えた状態で、その機構の全てを確実に実施することができる。しかしながら、その構造は、内蔵電池を使用するポータブル装置に最適なものとなっている。ポータブルであることが特に利点となるのは、小型であることと、電池動作が不可欠である薬剤分配装置/制御装置の場合である。

ユニット内のスペースの有効利用に貢献している特徴には、以下のものがある：

a. 六方最密充填 - 貯蔵スペースの多くが、容器密度を最大にすることができる複列最緊密詰め込み貯蔵用の形状になっている。容器ストリップの柔軟性によって、容器を決々に押して、最密充填を行なうことが可能になる。

b. 最適の隔壁設計 - U字形隔壁によって、容器ストリップが折り曲げられてコンパクトな区画に収容されるとともに、半径の大きな湾曲部が形成され、その結果、滑らかなストリップの動きが保証される。実質的には、隔壁の内側および外側の全区画に容器を入れることもできる。丸いエンクロージャの中になんせん状隔壁を設けた場合のような、単列設計においては、もっと長い隔壁が必要となるが、これはスペースの無駄であり、また湾曲部の数も増加し、その結果、ストリップが前進するにつれてストリップ上の望ましくない抗力も増大する。

U字形設計によって、装置の形状が、持ち運びに最も便利なものとなる。かなりの容量を有する丸い装置の場合には、直径が大きすぎて、ハンドルがなければ、素に握ることはできない。類似の容量の長方形設計の場合には、縦が長すぎて、運搬や保管に不便である。

c. 最小の壁厚さ - 容量および重量を減らすために、外壁および隔壁の厚さを最小にしている。上部へ

ている。分配装置が必要とするスペースの拡大を抑えるために、通信リンクが必要とするレベルシフト回路は分配装置の外に出されて、インターフェースユニットの中に組み込まれている。

電池による60日以上連続作動の必要がある薬剤分配器<sup>モニタ</sup>／監視装置／制御装置のような用途で使用できるようにするために、様々な形で電力節約が実現されている。

a. CMOS回路 - 電流の流れを可能な限り最低にするために、全ての集積回路は<sup>PMOS</sup>相補型金属化けい素構造である。

b. 「待ち」モード - 低電力待機動作モード、およびその動作期間の98%以上の期間MPUをその電力節約モードにするソフトウェアを有するマイクロプロセッサの使用が、主要な電力節約上の特徴である。

c. 圧電式警報 - 催促警報機能は、圧電の2, 3ミリアンペアの電流しか使用しない圧電エレメントによって実施される。それ以外の電力節約は、毎分の何分の1かの間警報をパルス化することによって行なわれる。

d. LCD - 電流消費量がほんの数マイクロアンペアであるために、視覚分配催促警報として、液晶表示装置を使用している。

e. 機械自動ロック - 自動ロックには、電力は不

ウジンギキャビネットロックをかみ合うために、ベース取り付け柱の代わりに、貯蔵ベース隔壁を利用することによって、容器貯蔵用に使用可能なスペースが最大となっている。

d. ハウジングの適応性 - 全ての電子装置および分配機構を装置の上部部分に収容したことによって、分離された貯蔵ベースの高さを、容器の高さにぴったり合うように調整することができる。

e. VLSI回路 - 超LSI回路を使用してあり、その各々がたった1つのパッケージでいくつかの回路の機能を果たし、それによって、大型回路板用のスペースを節約し、ユニットの重量を減らしている。

f. プラスチック構造 - ハウジングおよび支持構造のほとんど全て、ならびに分配機構のいくつかのものは、プラスチック材料製とすることができ、それによって運搬重量を減らしている。

g. ソフトウェア上の特徴 - 通常はハードウェアにおいて実現されるいくつかの機能をソフトウェアにおいて実現することによって、価値のあるスペースおよび重量が節約される。通常のUART（ユニバーサル非同期レシーバ／トランスミッター<sup>スリフ</sup>）およびパラレルインターフェースハードウェアは、ソフトウェアにおいて実現されている。ベースユニットとの通信に必要なハードウェアを簡素化するために、シリアル通信を利用し

要である。原動力は、分配器のユーザが排出器ピエオン駆動軸を前進させることによって得られる。

f. 手動排出器 - 外部電力が簡単に得られる固定位置ユーザにとっては、分配動作を簡単にするために、排出器ピエオンは電動とすることができるが、手動方式の採用によって、電動方式に必要な大量の電力が利用が不可能な移動使用ができるようになる。

g. 回転ソレノイド - 上記のように、回転ソレノイドが必要とするラッチ力は線形ソレノイドよりも小さく、したがって、始動トルク（電力）も小さくてよい。また、ある特定の電流および寸法については、回転ソレノイドの始動トルクの方が効率が良い。アンロック機構は、アンロックソレノイドが軽量のロックンギホイールをただ回転させるだけで良いような設計になっている。もっと大型で、電流消費量の多いソレノイドが必要となるような、リンク力の克服は不要である。さらに、ソレノイド駆動ソフトウェアルータは、50 msecの電力パルスをソレノイドに送るだけであり、使用される電力を、信頼性のあるアンロック動作を行なうのに必要な最低レベルに抑えている。アンロック位置に到達すると、アンロック機構はラッチされ、適正位置を維持するには電力は不要であるので、電力パルスだけをアンロックソレノイドに送ればよいのである。

h. VLSI 回路 - 高度集積回路の使用によって、同一機能の不連続装置に比べると、電力消費量が低下している。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明による薬剤分配器および服従監視システムのブロック図であり；

第 2 図は、現場ユニット 24 の分解部分断面図であり；

第 3 図は、寸法および間隔を示しているストリップ上の容器の概略図であり；

第 4 図は、そこに貯蔵されている分配すべき容器を示している現場ユニットの貯蔵ベース部分の平面図であり；

第 5 図は、別の容器貯蔵配置の概略図であり；

第 6 図は、一体構造のストリップと容器の概略図であり；

第 7 図は、相互にシールされている 2 つの部分を含んだストリップ配置であり；

第 8 図は、2 つのストリップ部分の間に容器が保持された状態の二部分ストリップであり；

第 9 図は、分離蓋込みキャップ付き容器であり；

第 10 ~ 12 図は、分配動作を示している概略図

第 28 図は、ベースユニット 20 のブロック図であり、

第 29 図は、現場ユニットをロードするためのベースユニットのローディングルーチンのソフトウェアのフローチャートであり；

第 30 図は、現場ユニットがその容器の一部または全部を分配した後、その現場ユニットからの情報を受け取るためのベースユニットのアンドロディングルーチンのソフトウェアのフローチャートであり；

付録 I ( APPENDIX I ) は、現場ユニットを制御するソフトウェアの詳細を一覧であり；

付録 II ( APPENDIX II ) は、第 29 図にフローチャートの形で示したローディングルーチンの詳細なプログラム一覧であり；そして

付録 III ( APPENDIX III ) は、第 30 図にフローチャートの形で示した情報受け取りルーチンの詳細なプログラム一覧である。

#### 好ましい実施例の詳細な説明

##### システムの概観

第 1 図には、本発明の概念である、全システムのブロック図が示してある。このシステムは、単独ベースユニット 20、インターフェースユニット 22、および

であり；

第 13 および 14 図は、分配動作を信号で伝える方式を示している分配器モジュールの一部分の側面図であり；

第 15 および 16 図は、分配動作を信号で伝える方式をさらに示している概略図であり；

第 17 ~ 19 図は、自動ロック機構を示している概略図であり；

第 20 図は、回転ソレノイドによるロッピングホイールの動作を示している側面図であり；

第 21 図は、容器止めピンの位置を示している排出器ピニオン 34 の平面図であり；

第 22 図は、容器止めピンの位置を示している断面側面図であり；

第 23 図は、組み立てられた現場ユニットの断面図であり；

第 24 図は、現場ユニットの分配モジュール部分の詳細図であり；

第 25 および 26 図は、現場ユニットの電子サブシステムであり；

第 26 図は、現場ユニットの動作を制御するソフトウェアのフローチャートであり；

第 27 図は、インターフェースユニット 22 の概略図であり；

および複数の現場ユニット 24 - I ~ 24 - N を含んでいる。ドラッグアラビストまたは研究者は、多数の現場ユニットにプログラミングを行ない ( 1 図に 1 台 )、その現場ユニットを様々な患者または被験者に渡し、後に回収を行ない、情報を得て、服従報告書を作成することができる。

患者または被験者へ現場ユニットを配布するための準備として、パッケージ 28 のような薬剤パッケージをまず現場ユニット 24 の中に入れる。現場ユニットは続いてインターフェースユニット 22 に電氣的に接続され、ベースユニット 20 との会話によってアラビストが定められたプログラムされた服用規則が、インターフェース 22 を通じて、現場ユニットにロードされる。ドラッグアラビストは、現場ユニット 24 を構成するために、ベースユニット 20 によって "LOAD-M" ソフトウェア ( 付録 II を参照 ) を使用することによって、服用規則を定める。

ロードされた現場ユニット 24 は患者に渡され、患者は、"LOAD-M" ソフトウェアを使用してロードされたスケジュールに従って、薬剤の取り出しを行なう。この分配動作は、現場ユニット 24 に記憶されており、付録 I に挙げられているソフトウェアによって管理される。この現場ユニットソフトウェアは服用時間を知らせ、分配機構を制御し、実際の分配日時を記憶する。



薬剤治療スケジュールが終了すると、現場ユニット24はテレビストに戻され、そこで再びインターフェース23を通じてベースユニット30に接続される。続いて現場ユニットからは、付録IIに挙げたソフトウェアに従って、情報が取り出され、ベースユニットが、分配の正確な時間および望ましいスケジュールからの逸脱に関する報告書をテレビストのために作成する。

#### 現場ユニットの機械的構造

第2～24図には、現場ユニット24の機械的な詳細が示してある。

第2図は、現場ユニット24の分解図である。現場ユニット24は、現場ユニットのハウジングの一部分を構成している貯蔵ベース28を含んでいる。貯蔵ベース28の内側には、貯蔵ベース内部隔壁30が取り付けられており、この内部隔壁30は、貯蔵ベースの外壁とともに、その内部に薬剤パッケージ26が貯蔵しており、そこから個々の容器を放出することができる通路を限定している。分配動作は、記憶されている所定の分配スケジュールに従って現場ユニットが「アンロック」状態にある期間中に、ノブ36の操作によってユーザが手動回転させる排出器ピニオン34の回転によって行なわれる。アンロック機構は、後に詳細に説明するが、マイクロプロセッサの制御の下で

作動する。

内部隔壁30は、プレート44中の穴42を貫通し、最終的には現場ユニット24の分配スケジュール部46中のカムロック（第2図には図示されていない）と噛み合うスロット付きの2つの延長部分38および40を含んでいる。分配スケジュール部46は、様々な機械エレメント、電子サブシステム、表示装置、警報等を含んでいる。分配スケジュール部46の上部表面上のスロット48には、カムロック用のキーが入っている。

薬剤パッケージ26は、複数の容器52を保持しているストリップ50を含んでおり、各容器は専用のキャップ54を有する。パッケージ26は、所定の順序に従って、貯蔵ベース28の外壁28および内部隔壁30によって限定された通路の中に取り付けられる。排出器ピニオン34は、分配のために容器52を放出する時にはいつも、1つの容器52だけと噛み合い、その容器52を貯蔵ベース28の外壁28内の開口から押し出すように回転する。排出器ピニオン34は、回転駆動軸ノブ36によって、ユーザが回転させる。

排出器ピニオン34は、排出器ピニオン34を所定のスケジュールに従って回転させることができる時にかける制御用のアンロック装置と共働する4本のロックピン58を含んでいる。排出器ピニオン34は、

各容器52の形状にぴったり合った4つの凹形部分60を含んでおり、したがって、容器はその凹形部分60の中にはめ込まれて、排出器ピニオンの回転によって運搬されることになる。

第3図には、ストリップ50および2つの容器52を含めた薬剤パッケージの一部分が示してある。各容器の内周"e"、直径は"4"である。2つの隣接している容器を隔てている間隔は"5"である。

第4図は、分配スケジュール部を取り外した状態の現場ユニット24の貯蔵ベース28の平面図である。この図には、内部隔壁30および外壁28によって限定された通路内に詰め込まれた複数の容器52が示してある。この図の通路幅が最大のところに示されている容器の配置は、「六方最密充填」として知られているものであり、通路スペース内に最大数の容器52を貯蔵することができる。最密充填に必要な最小容器間ストリップ間隔は、長さ $8\text{mm}$ で示されている。各容器52の内側に示された数字は、個々の容器の分配順序である。最初に容器#1が分配され、続いて容器#2が分配される。等々。各分配動作は、排出器ピニオン34の1/4回転に相当する。個々の容器52が分配されるにつれて、ストリップ50が引っ張られ、分配されない容器は、通路内を、必要な分だけ排出器ピニオン34の方向に前進する。

第5図には、「平行列充填」という名称で知られている、もう1つの、しかし好ましい配置ではない、容器52の配置方式が示してある。各容器52の内側の番号は、容器の分配順序である。平行列充填に必要な最小容器間ストリップ間隔は、長さ $8\text{mm}$ で示されている。

容器52は、第6図に示されたように、ストリップ50と一体構造にすることもできるし、容器を収容するためにストリップ50内に形成されたスペースにはめ込むこともできる。第7図に示されたように、ストリップ50は、容器区域に隣接した部分を相互にシール可能である材料62および64製の2つの別々のストリップから形成することができる。個々の容器52はその後に、2つのストリップによって限定されたスペース内に挿入される。

第8図には、容器52が挿入された状態の材料62および64製のストリップを含む配置が示してある。

第9図は、薬剤パッケージ26の一部分の詳細図である。各容器52には、専用の差込みキャップ66を取り付けることができる。

第10、11および12図は、排出器ピニオン34を含む貯蔵ベース28の部分の平面図である。これらの図には、容器の分配順序が示されている。上記



の図の場合と同様に、各容器53の真ん中に示された数字は、容器53の分配順序である。第10図に示されているように、第1容器が排出器ピニオン34の凹形部分とかみ合う。この第1容器は、第3図に示した詳細に従って、ストリップ60にそって位置決めされており、この際、容器51と52との間隔は5であり、排出器ピニオン34の凹形部分間の間隔もこの長さ5に等しい。排出器ピニオン34は矢印68の方向に回転する。第10図は、排出器ピニオン34が容器51を分配するために1/4回転する直前の容器51、52および53の位置を示している。第11図においては、排出器ピニオン34はその始動位置からすでに1/8回転しており、容器52がすでに排出器ピニオン34の次の凹形部分とかみ合っている。第12図は、排出器ピニオン34が第10図に示された位置からすでに完全に1/4回転し、容器51が貯蔵ベース28の開口66から分配された状態を示したものである。図面上の都合から、第11図においては、ストリップ60は、排出器ピニオン34の番号70の部分のまわりでは、すこし「たるみ」がある状態で図示してある。現実には、たるみができないように容器の間隔5を慎重に選択してあるので、たるみはほとんどない。第10～12図に示されているように、排出器ピニオン34は、外壁32および内部隔壁30によって限定されるス

ースに対応した形状になっており、その結果、排出器ピニオン34の先端70と貯蔵ベース28の壁および隔壁部分との間にはほとんど隙間がない。これによって、分配のために排出器ピニオン34がアンロックされる前に、容器が誤用されたり、取り出されたりすることがなくなる。第12図に示されているように、容器52が分配された後には、容器53をストリップ60から外し、ストリップ60のはみだしている部分を壁32の縁33を利用して破り取り、捨てることができる。

現場ユニット34の動作は、マイクロプロセッサの制御下にある。マイクロプロセッサは、ユーザが次の順序の容器を手動式で取り出すことができるように、ロック機構を定期的にアンロックする。しかしながら、その動作は、所定の時間間隔での単なるアンロックよりもかなり複雑である。マイクロプロセッサは、所定の時間間隔を含んでおり、実際の分配がいつ行なわれたのかの関数でも式に基づいて、アンロックを行なうことが可能なのである。したがって、マイクロプロセッサが、ユーザが容器を取り出した時間を正確に知っていることが重要である。

第13～16図は、分配動作が完了したことを報知し、排出器ピニオン34の逆回転を防止するための現場ユニット34の部分の図である。

先ず第13図においては、排出器ピニオン34は、カム74および76（カム74は第13図では完全には見えない）を有する駆動軸72によって駆動される。駆動軸72は、分配動作を起こすためにユーザが回転させるノブ36に固定取付けされている。カム74および76はスプリングスイッチアクトuator78および80とかみ合い、これらのアクトuator78および80が次に排出器スイッチ82および84を作動させる。カム74および76の各々は、駆動軸72のまわりに180°の間隔をあけられた2つのカム部分を含んでいる。これらの両カム部分は軸72のまわりにおいて、カム74および76の最近接部分が駆動軸72のまわりで相互に90°隔てられ、その結果、駆動軸72の90°の回転毎にスイッチ82および84の閉鎖が局とるような方向を向けられている。第13図は、アクトuator78がカム74とかみ合い、それによってスイッチ82が“ON”になる駆動軸72の位置を示している。第13図に示されているように、スイッチ82が“ON”になっている時には、かみ合いが起こらないようにカム76が駆動軸72の位置よりも外にあるので、アクトuator80がカム76とかみ合うことはない。したがって、アクトuator80はカム76とかみ合っており、その結果、スイッチ84は“OFF”になっている。

第14図は、第13図と同一の構成部分を示したものであるが、駆動軸72が90度回転した後の状況を示しており、したがって、カム76がアクトuator80とかみ合っている。第14図に示されているように、アクトuator80がカム76とかみ合っている場合には、スイッチ84は“ON”である。アクトuator78とのかみ合いが起こらないように、カム74は位置からはずれており、したがって、スイッチ82は“OFF”である。

第15および16図には、分配動作の完了を信号で知らせるこの方式がさらに示されている。

第15図では、アクトuator78は、カム74とかみ合った状態が図示しており、その結果、スイッチ82は“ON”になる。これは、第13図に示された位置に対応している。一方、アクトuator80はカム76とかみ合っており、したがって、スイッチ84は“OFF”である。

第16図は、第15図と同一の構成部分を示したものであるが、駆動軸72の1/4回転後の状況を示している。アクトuator78はカム74とかみ合っていないが、アクトuator80は、カム76とかみ合っている。したがって、スイッチ82は“OFF”で、スイッチ84は“ON”である。分配動作が完了した時には、排出器スイッチ82および84の“ON”状態が信号によ

ってマイクロプロセッサに伝えられる。これは、駆動軸72の1/4回転の完了に相当する。

さらに、駆動軸72上のカムくぼみは、アクチュエータ78または80がその対応カムとかみ合っている時には駆動軸72の逆回転を防止するような形状を有するくぼみである。あいまいな信号発信を避けるために、かみ合い動作は、駆動軸90°の回転が完了した場合のみ急激に行なわれる。マイクロプロセッサには、スイッチ82または84が機械的に作動させられた直後に電気的には非活動化するようなプログラミングが行なわれている。分配動作の完了によって交互に使用可能化および活動化される2つのスイッチを使用することによって、スイッチを1つだけしか使用しなかった場合には発生のある誤り多重信号が避けられる。

アンロック機構について、第17、18および19図との関連で説明する。排出器ピニオン34は、現場ユニット24の「ロック」または「アンロック」状態に関してマイクロプロセッサに信号を送るためにロックギョーホイールスイッチ88を制御するロックギョーホイール86と共働する。第17図に示されているように、ロックギョーホイール86は切欠き付きピニオン90を含んでいる。ロックギョーホイール86は、切欠き付き部90が排出器34のロックピン58と共働

第17図に示されているように、ロックギョーホイール86を逆方向、つまり時計方向に、アンロック位置まで回転させ、それによって、ユーザが、次の薬剤取り出しを行なうことができるようになる。

第20図には、ソレノイド312によって作動せられるように連結してあるロックギョーホイール86が示してある。マイクロプロセッサからソレノイド312へのパルスによって、ロックギョーホイール86が、第19図に示された位置から第17図に示された位置まで回転する。

ここでは第21および22図との関連で、容器止め動作について説明する。容器止めピン92が、現場ユニット24の底板94に取り付けられている。排出器ピニオン34は、排出器ピニオン34の回転中にはその止めピンに触れずに通過するための切欠きを含んでいる。分配された容器52(第21図に図示してある)が取り出されるまでは、止めピン92が排出器ピニオン34のそれ以上の回転を防止する。したがって、止めピン92は、分配機構を故障させる可能性があるユニット中への不注意または意図的な容器の逆挿入を防止することにもなる。

第23図は、分配モジュール部46と貯蔵ベース28の両方を示している、組み立てられた状態の現場ユニット24の断面図である。隔壁80のスロット付

することができるように位置決めされている。第18および19図に示されているように、上から見た場合、ロックギョーホイール86は、先端70を含む排出器34の部分よりも上方に位置している。ロックギョーホイール86は、ロックピン58との共働によって、第17図と第19図に示された位置の間で回転せられる。図示されていない回転ソレノイド312は、第19図のロック位置から第17図のアンロック位置の間でリセットすることができる。

第18図に示されているように、排出器ピニオン34のロックピン58はロックギョーホイール86中の切欠き90とかみ合い、ロックギョーホイール86を「ロック」位置の方向へ回転させる。したがって、分配動作中の排出器ピニオン34の回転によって、ロックギョーホイール86が位置を変えることになる。第19図に示されているように、次のロックピン58とロックギョーホイール86とかみ合いによって、排出器ピニオンのそれ以上の回転は防止される。この結果、分配動作の完了とともに、分配装置が自動的にロックされる。したがって、第19図は、排出器ピニオン34の時針方向回転の結果としてのロックギョーホイール86の反時計方向回転による「ロック」位置を示している。分配装置をアンロックする時になった場合には、マイクロプロセッサがソレノイドを作動させて、

延長部分40は、分配モジュール46および貯蔵ベース28を組み立てた状態に保つために、カムロック96とかみ合っている。マイクロプロセッサを含む電子サブシステムは、分配モジュール部46の内部の回路板98上に形成されている。この電子サブシステムの電源は電池200である。第2の電池202は、ソレノイドの電源となる。回路板98上の電子サブシステム上には、分配モジュール部46の上部表面中の窓206を通じてユーザに情報を表示するための液晶表示装置が取り付けられている。分配動作を行なわせるためのノブ96が、この図の右上隅に図示してある。分配モジュール部46には、ユーザに対して1回分の分配を受ける時間であることを注意する目的で、音響警報を開口210を通じて鳴らすための圧電式警報208も備えられている。

第24図には、現場ユニット24の分配モジュール部46を下から見たところが図示してある。排出器ピニオン34はこの図には図示されていない。3つの電線コネクタ316がインターフェースユニット22を相互接続している。押しボタンスイッチ314によって、ユーザはマイクロプロセッサ100をリセットし、ベースユニット20要求を信号で知らせることができる。

第25(A)および25(B)図は、現場ユニット34の電子サブシステムハードウェアの概略図である。電子サブシステムの機能は、以下の通りである。即ち

1. 約181バイト（またはそれ以上）の情報用のRAM（ランダムアクセスメモリ）を有する。その内の50バイトは、分配スケジュールおよび確認データを定める50の英数字に相当する。メモリの残りの81バイトについては、1バイトは、分配回数の記憶に使用され、80バイトは、40回以下の分配回数の場合の分配日時データの記憶に使用される。必要なRAMの大きさは、可能な分配回数と希望する確認データ量の関数である。

2. 曜日および日付けの実時間および相対時間情報を与える。この情報にアクセス可能であるのは、分配時間の記録およびスケジュールのチェック用のマイクロプロセッサである。

3. 1四分の分配が行なわれた時間をマイクロプロセッサに指示するための信号発生エレメントを有する。

4. 排出器ロック機構がロック位置にあることを指示するための信号発生エレメントを有する。

5. インターフェースユニット33およびベースユニット20へのデータの発信ならびに同ユニット

33および30からのデータの受信用の通信路を備えている。

レノイド用電池202である。電池方式によって、持ち運びに極めて便利になり、希望する場合には、冷蔵も従来より便利になっている。この電子サブシステムは高い雑音免疫性を有しており、したがって、その動作が、スプリアス入力、あいまいなデータおよびアドレスバス信号レベル、または供給電圧の変動によって影響を受けることはない。

電子サブシステムは上記の機能を有するとともに、以下のような特徴を有している。

112バイトのRAM（ランダムアクセスメモリ）を含めたプログラミング可能な論理および制御回路は、モトローラMC146805E2マイクロプロセッサユニット100、NMC27C16EPROM102、74C00アドレスデコードユニット104、および74HC373アドレスラッチ106によって構成されている。このマイクロコンピュータは、ユーザRAMのワンチップ112バイトに、タイマ回路、16の入出力ライン、および、インターフェース/ベースユニットへのUART（ユニバーサル非同期レシーバ/トランスミッター）通信インターフェースをシミュレーションする装置を含んでいることによって、最小容積要件を支援している。利用可能なユーザRAMの112バイトの内、1バイトは、分配回数の記憶に使用され、80バイトは、40回以下の分配回数の場合の分配日時データの記憶

33および30からのデータの受信用の通信路を備えている。

6. 次の分配時間の表示用に、関連のドライバ回路付きの時刻表示装置を備えている（AM/PMおよび適当な日付表示器を含む）。

7. 薬剤の入手が現場ユニット電子装置の制御を受けると、排出器アンロック機構および関連のドライバ回路が備えてある。

8. 分配時間が迫ったことをユーザに知らせることができるよう、関連の回路付き音響警報が備えてある。

9. 上記の8つの機能を1つの効率的なユニットに統合するために、プログラミング可能な論理および制御回路が備えてある。

これらの機能は、マイクロプロセッサをベースとしており、第26図にフローチャートが示され、付録1に挙げられているソフトウェアの制御下にある電子サブシステムによって実行される。この電子サブシステムの特徴は、その消費電力が低いことにあり、したがって、ユニットにプログラミング可能な最長可能分配スケジュールに対応した期間、1つの小型電池によって作動を続けることができる。ソレノイドの動作による電圧の揺れが電子サブシステムに影響を与えることがないように、ソレノイド313の電源は、別のソ

に使用され、残りの81バイトは、中間結果およびスタックスペース用に使用される。2048バイトまでのプログラム記憶装置が、UVEPROM（紫外線消去可能ナードオンリメモリ）によって形成される。74C00クワッドNANDゲートデコードユニットおよび74HC373ラッチによって、EPROMへのマイクロプロセッサの適正なアクセスが可能になる。

計時機能を果たすのは、モトローラMC146818実時間時計プラスRAM108および32.768kHz水晶発振器回路110である。実時間時計は、マイクロプロセッサが要求する時計入力を供給するために、水晶発振器から受信した32.768kHz信号を再伝送する。水晶発振器の精度は約±0.005%であり、これは、現在の設計上の最長使用期間である40日間に約8分の誤差に相当する。実時間時計は時間を秒に変換するが、我々の現在のシステムは1分間変換だけしか使用していない。というのは、即時適用には、これで精度は充分以上のものが得られるからである。実時間時計のもう一つの機能は、そのプログラミング可能警報回路によって、1分間1回のタイマ割込みが生成されるマイクロプロセッサのタイマ入力に対して、1分間1回の割込み信号を供給することである。システム統合は、実時間時計内のユーザRAMの50バイトによって支援される。メモリのこの50バイトは、<sup>33-2</sup>排出器ロックデ

インジケータ中に現場ユニットに送信された確認および分配スケジュールデータの記憶に使用される。

排出器駆動軸カム75および76の上に位置するアタチュエータ78および80のそれぞれによって作動させられるマイクロスイッチ82, 84が、次の薬剤の送出しを指示するための信号装置となる。排出器駆動軸カム75および76ならびにマイクロスイッチ82および84は、薬剤が連続して送り出されるにつれ、マイクロスイッチが交互に作動させられるような向きになっている。出力ラインPA7およびPA6によって2つのマイクロスイッチ82, 84を交互に電氣的にイネーブルすることによって、スプリアス多重信号発生の危険をなし、信頼性の高い薬剤送出しの指示を行なうことができる。

排出器のロック状態は、排出器ロックンクホイールにより作動させられ、入力ラインPA1に接続されているマイクロスイッチ88によって、マイクロプロセッサに信号で伝えられる。

現場ユニットへの通信は入力ラインPA0によって行なわれ、データはマイクロコンピュータから出力ラインPA5を通じてインターフェースおよびベースユニットに伝送される。通信規約は、EPROM中のUARTプログラムによって供給される。ボー速度生成は、マイクロコンピュータのクロック周波数から導き出され

る。通信インターフェースを簡素化し、様々なベースユニットへの運用可能性の幅を最大のものとするために、並列フォーマットよりはむしろ直列フォーマットが使用される。現在の好ましいデータフォーマットは、ボー速度110、語長8ビット、パリティビット0、ストップビット1、およびXON/XOFF状態使用禁止である。

次の分配時間情報をユーザに与えるために、ICMディスプレイドライバ114を備えた液晶表示装置304が使用される。薬剤の送出し後のドライバおよび表示装置の更新には、6つの出力ラインPB0～PB5が使用される。

マイクロコンピュータの制御下で排出器ロック機構を解放(アンロック)するためには、回転ソレノイド312を使用する。ソレノイド回路の電源として、別の4.2V電池302を使用するのは、もし共通の電池を使用した場合には、大電流が、マイクロコンピュータの適正な動作の障害となる電圧スパイクの原因となるからである。ULN2069クワッドプーリントンスイッチ112が、マイクロプロセッサ制御ラインPB6にとっては高電流バッファとなる。

警報警報装置は、圧電エレメント308およびドライバ回路116からなる。トランジスタ118および3つの抵抗器を含むドライバ回路116は、圧電エ

レメントを駆動して発振させ、それによって警報を発する働きを行なう。

低電力消費を可能にしているのは、以下のものである：

1. 全CMOS(相補型金属酸化けい素)回路。
2. 比較的低いクロックレート(32.768kHz)。
3. 液晶型時計表示装置。
4. 圧電式警報エレメント。

その結果、TR133 4.2V水銀電池300が、最悪の条件下で、最大40日間、ソレノイド以外の全回路に電力を供給することができ、しかも多量の予備電力を保持している。

高い雑音免疫性を可能にしているのは、以下のものである：

1. 広い雑音限界および広い供給電圧限界を有する全CMOS回路。
2. ソレノイド電源として別の電池を使用。
3. 誤り検出ルーチンとの直列通信。

最小容積を可能にしているのは、以下のものである。

1. ワンチップマイクロコンピュータ、MC146805E2は、マイクロプロセッサ、112ビットのユーザRAM、タイマ、および16のI/Oライン

を含んでおり、UARTの機能の実施のために、プログラミングすることができる。

2. 多機能実時間時計。MC146818は、50ビットのRAMおよび警報割込み機構を含んでいる。

マイクロコンピュータと実時間時計の機能、マイクロコンピュータとROMの機能、またはマイクロコンピュータとROMとディスプレイドライバの機能を統合する現在または近い将来利用可能なVLSI(超LSI)の使用によって、さらに集積化および小型化が確実に可能である。究極的な集積化も、我々の現在の設計に示されている集積回路パッケージの全てを含むことができると考えられるカスタマイズドCMOSゲートアレイによって可能になる。

# 現場ユニットのソフトウェア

第26図には、第25図のハードウェアと関連したソフトウェアのフローチャートが示してある。詳細なプログラムリストについては、付録1を参照のこと。

プログラムの実行は、電源ONリセット(ステップ300)(つまり、電池を入れる)後、または、ハードウェアリセット(ステップ304)(つまり、リセットスイッチ204を押す)と同時に始まる(第25A図を参照)。オペレータが別の操作をしなくても、入力および出力の正しい機器構成が即座に保証されるのでなければ、電源ONリセットは無意味である。電源ONリセット後には、プログラムは安全地点で停止し(出力の起動なし)、適正な運用開始を待つ。

ベースユニット要求を有効にするために、オペレータがリセットスイッチを押した時に、正規のプログラム実行が始まる(ステップ304を参照)。この要求によって、患者の使用前に現場ユニットにデータをロードしてもよいし、あるいは、患者の監視装置使用期間中に集められたデータを現場ユニットからアンロードしてもよい。どちらの場合にも、最初に行なうべき動作は、適正な運用のためのマイクロプロセッサの入力ポートおよび出力ポートを構成することである。このルーチンの名称は、「Reset」(ステップ302)である。

に投薬パラメータデータを含んでいる。情報はASCIIコード化キャラクターとして受信され、正確なデータ伝送を保証するために、ベースユニットに返送され、後に利用するために、実時間時計ユーザRAMエリアに記憶される。「Load」ルーチンによって、オペレータは、現場ユニットの使用開始前に、現場ユニットの警報機能およびアンロック機能が適正に動くかどうかを検査することもできる。

ローディングの完了後、プログラムは「Start」ルーチン(ステップ316)に入る。ここで実時間時計が実際の時間にセットされ、1分間1回タイマ割込みがマイクロプロセッサに対して行なわれるように構成される。マイクロプロセッサ中のレジスタが初期設定され、液晶時計表示装置204は最初の予定投薬時間を示すようにセットされ、最後に実時間時計が動き始める。続いてプログラムは「Minute」セクション(ステップ318)に移行し、そこで現場ユニットがユーザ関連動作を開始する。

タイマ割込みによる1分間1回の「Minute」ルーチンにおいては、マイクロプロセッサはまず実時間時計を読み取り、スケジュールとの比較のために、現在の時間および分を記憶する。以下のチェックが行なわれ、適切な処置が取られる。即ち

1. 真夜中であるか? もしそうなら、日付カウン

次に、「Beep」(recognition: 認識)ルーチン(ステップ306)では、通信を開始してよいということを指示するために、現場ユニットはまずASCII「B」(「Ready: 準備完了」)をベースユニットに送信し、続いて、どの機能が要求されているのかを確認するために、ベースユニットからのASCIIキャラクターの受信を待つ。もし受信したキャラクターが「L」である場合には、プログラムは「Load」ルーチン(ステップ308)へ飛ぶ。もしキャラクターが「U」である場合には、プログラムは「Unload」ルーチン(ステップ310)へ飛ぶ。もし受信したキャラクターが「L」でも「U」でもない場合には、通信中に問題が起こったのであり、プログラムは「Badcom」(「bad communication: 通信不良」)セクション(ステップ312)に移行する。

「Badcom」ルーチンは、通信に問題があることを警告するために、「I」をベースユニットに送信し、プログラムは「Wait」(ステップ314)へ飛び、そこで、プログラムを再始動させるためにリセットボタンが再反響されるのを待つ。

現場ユニットがベースユニット要求を「Load」であると認識した場合には、現場ユニットは、ベースユニットによって送信された50バイトのデータ(キャラクターおよび数字)の受信、返送および記憶を開始する。このデータは、患者および研究識別情報、ならび

タを送めること。

2. 圧電式警報を付勢すべきか? もしそうなら、警報を4回鳴らすこと。
3. もし排出口をアンロックすべきであり、まだアンロックされていない場合には、ロッキングホールをリセットするために、パルスがソレノイドに送信される。

これらの試験の完了の後、プログラムは「Wait」ルーチンとなる。

毎分数秒間を除けば、プログラムは「Wait」ルーチンにおいてアイドリング状態にある。このルーチンにある間は、マイクロプロセッサはその「Wait」動作モードにあり、割込みおよびリセットに応答する能力以外の全ての機能は使用禁止状態になっている。この結果、電力消費量が非常に低くなり、小型電池によって少なくとも40日間現場ユニットを作動させることができる。この状態においては、マイクロプロセッサはタスクを実施せず、3つの事象のどれかが起こるのを単に待っているだけである。

毎分1回、実時間時計がマイクロプロセッサタイマ割込み(ステップ320)を開始させ、それによって、プログラムは「Wait」から「Minute」へと移行し、そこで、警報およびアンロックチェックが上記のように行なわれる。「Minute」機能の終了とともに、プロ

プログラムは「Wait」に戻り、次の初めを待つ。

薬剤の送出および排出スイッチ22または84の付随付勢も、マイクロプロセッサ外部初めラインの付勢によって、プログラムを「Wait」から離れさせる。この場合には、プログラムは「Dosage」(ステップ316)へ飛び、そこでは、以下の動作が行なわれる。即ち

1. 薬剤カウンタが進められる。
2. 薬剤送出しデータの日付および時間が、マイクロプロセッサのユーザRAMに記憶される。
3. プログラムは「Minute」へ飛び、そこで事象スケジュールのチェックが行なわれる。

これらのタスクの終了後、プログラムは再度「Wait」に戻り、次の初めまたはリセットを待つ。

「Wait」を出る第3の方法は、ベースユニット要求を信号で伝えるリセットスイッチの付勢である。「Load」要求の遂行については、すでに説明済みである。ここでは、「Unload」要求について説明する。

投薬期間の終わりに、現場ユニットは患者によって医師に戻される。現場ユニット質問用のベースユニットプログラムは、オペレータがリセットスイッチを押すことを要求する。現場ユニットプログラムは「Wait」を出て、「Reset」を通過して、アンロード要求を認識する「Resega」セクションに進み、続いて

ースユニット20に通したソフトウェアを有するほとんど全てのコンピュータを使用することができるようになる。

EIA (電子工業協会) RS-232-C規格では、2進状態1信号は、-5~-15ボルトの電圧として伝送される。2進状態0信号は、+5~+15ボルトの電圧として伝送される。現場ユニットでは、2進状態1は+4.2ボルト、2進状態0は0ボルトである(「アース」)。したがって、インターフェースユニットは現場ユニットの+4.2ボルト伝送を-5~-15ボルトの信号に変換せねばならず、ベースユニットRS-232-C口による適切な受信のために、0ボルトレベルを+5~+15ボルト信号に変換せねばならない。逆に、ベースユニットからの-5~-15ボルト信号は約+4.2ボルトに変えねばならず、+5~+15ボルト信号は、現場ユニットによる使用のために、0ボルト(アース)に変えねばならない。現在好ましいベースユニット(Radio Shack Model 100)の出力は、そのRS-232-C伝送ラインにおいて±8ボルトである。

インターフェースユニット22は、上記の機能を実行するためには以下の一次エレメントを含んでいる: 電線エレメントを含む電線100、できればCALEX22-120; 調整器102、できれば7805; RS-232-Cライン受信器110; RS-232-Cライン駆動機構

「Unload」ルーチンへ飛ぶ。プログラムのこの部分は、実時間時計RAMに記憶された光素50バイトの識別および投薬スケジュールデータをベースユニットに戻る。続いて、マイクロプロセッサのRAMに記憶された81バイトの投薬データがベースユニットに送信される。現場ユニットは、各データバイトの送信後に、ベースユニットからの返送の正確さをチェックする。データ伝送の完了後は、現場ユニットプログラムは「Wait」に戻る。もしデータ伝送誤りが起こったことを示す返送がある場合には、「Unload」プログラムは打ち切れ、「Bedroom」への飛び越しが行なわれ、そこで、誤りフラグが上記のように伝送される。

#### インターフェースユニット

第27図には、インターフェースユニット22およびベースユニット20の通信ラインの概略図が示してある。

インターフェースユニット22の目的は、現場ユニットがRS-232-C標準シリアル通信ポートを有するベースユニット20との間でシリアル通信の送受信を行なうことができるように、信号レベルシフティングを行なうことにある。RS-232-Cシリアルポートの使用が非常に効果的なので、このインターフェースユニット22によって、服従監視システムは、そのベ

ィット20;ならびに、ベースユニット20、インターフェースユニット22および現場ユニット24を相互接続するためのコネクタおよびケーブル。電源は、ライン駆動機構および受信器回路による使用のために、120ボルトAC入力を+12,-12および+4.3ボルトDC出力に変換する。MC1488クワドライン受信器の4分の1は、現場ユニットの伝送口(MC146805E2,ピン9,PA5)からの0および+4.2ボルトDC信号を受け取って、ベースユニットの受信ライン(RXR,ピン3)への伝送のために、それぞれ+12および-12ボルトDC信号への変換を行なう。MC1498クワドライン受信器の4分の1は、ベースユニットの伝送ライン(TXR,ピン2)からの+5および-5ボルト信号を受け取って、現場ユニットの受信口(MC146805E2,ピン14,PA0)への伝送のために、それぞれ0および+4.3ボルトDC信号への変換を行なう。

RS-232-Cインターフェース規格によれば、制御およびデータ用ライン数は25までであるが、このシステムの必要ライン数はわずか3である: ライン2, TXR; ライン3, RXR; およびライン7, GND。同様に、インターフェースユニットと現場ユニットの間で必要なライン数もわずか3である。

インターフェースユニット22回路は、必ずしも別のキャビネットに収容しなくてもよい。これらの電

子装置は、電子装置および RS-232-C ライン電圧要件に合わせるために必要な追加電池のために容量が増大することに関連する欠点を別にすれば、現場ユニット内に収容することもできる。インターフェース電子装置はベースユニットハウジングに収容することも可能であるが、それは特に、要求される電圧がすでに使用可能である場合が多いからである。しかしながら現在は、その他のベースユニットをハードウェアの改造をして使用することができるよう、インターフェース電子装置は分離して収容してある。

#### ベースユニットのハードウェア

第 28 図には、ベースユニット 20 のブロックダイアグラムが示してある。

ベースユニット 20 によって、服従監視システムのユーザは、薬剤送出しの制御に必要な命令を現場ユニットにプログラミングし、投票プログラムの終了時には、現場ユニットに記憶されたデータを検索することができる。ベースユニット 20 によって、さらに、回収されたデータを処理し、システムの全動作に関する詳細な分析報告書を作成することができる。

ベースユニット 20 は、以下の属性を効果的に組み合わせたコンピュータシステムである。即ち

1. その関連ワークスペースを含めて LOAD-M およ

からシステムをロードする必要がなくなる；ROM は、連続的な電池バックアップを必要としない。

4. 統計分析、通信規約スクリーニング等用のアプリケーションプログラムが、この 1 つのコンピュータ内にあり、そこからランすることができるよう、最低要件を超えた追加 ROM/RAM メモリスペース。

5. 現場ユニットのロードおよび脱取り期間中にオペレータが繰り返し時間および日付情報を入力する必要がないような、オンボード実時間時計。

6. 高度のシステム構成部分集積化 - 最小スペース要件、持ち運び、電池作動、およびコスト低減。

好ましい実施例は、上記の要件を満たすために、Radio Shack Model 100 ポータブルコンピュータ 500、および、エプソン RX-80 ドットマトリックスグラフィックスプリンタ 510 を使用している。モデル 100 は、印刷以外の全ての必要機能およびその他のいくつかの機能を、非常にコンパクトで安価なユニットに統合したものである。このモデル 100 は BASIC インタープリンタがある 32K バイトの ROM を含んでいる。32K バイトの RAM が使用可能であり、その一部分は LOAD-M および READ-M アプリケーションプログラムを保持してよい。この RAM は、A/C アダプタ使用時には無期限に、ユニットの電池作動時には数日間

び READ-M プログラムを入れるのに充分な ROM/RAM メモリサイズ (BASIC で書いた場合には、約 12500 バイト) + 専用の動作システム。

2. RS-232-C シリアル通信インターフェース - インターフェース/現場ユニット間でのデータのロードおよびアンロード用。

3. ハードコピー装置へのインターフェース - 通常はパラレルプリンタポート。

4. 表示装置 - 内部または外部；CRT, LCD 等 - ユーザへの指示用。

5. キーボードまたはその他のデータ入力装置。

6. ハードコピーユニット - 通常は、文章および図形の両方を印刷することができるドットマトリックスプリンタ。

ベースユニットのその他の特徴は、以下の通りである。即ち

1. ソフトウェアの開発および改訂が簡単な高レベルプログラミング言語 (BASIC, FORTRAN 等) インタープリンタ。

2. ROM の形で BASIC インタープリンタ - 各動作セッションの前にディスクまたはテープからシステムをロードする必要がなくなる。

3. アプリケーションプログラム ROM 用ソケット - 各動作セッションの前にディスクまたはテープ

プログラムをメモリ内に保持する NICAD 電池によってバックアップされている。将来のベースユニットバージョンでは、コンピュータの底に専用ソケットが設けられる第 2 の 32K バイト ROM に、アプリケーションプログラムが記憶されることになる。そうならば、電池の電荷の損失によってプログラムが消えることはなくなる。さらに、プログラムが ROM 中にある場合には、プログラムは機械語またはトークン化 BASIC の形で記憶され、したがって、ソフトウェアの安全性が向上する。

モデル 100 のインプット/アウトプットポートは、ドットマトリックスプリンタへの出力の送信用のパラレルプリンタポート、ならびに、インターフェース/現場ユニットおよびその他のコンピュータとの通信用の RS-232-C シリアル通信ポートを含んでいる。シリアルポートは、比較的低速の 110 ボーを含めた、ユーザが選択可能ないくつかのボー速度で動作する。この 110 ボーという速度は、データ伝送には充分に便利な速さであるとともに、比較的低速であるために、電池を長持ちさせる比較的周波数の低い時計を現場ユニットにおいて使用することが可能である。

利用可能ではあるが、現在は使用していないその他の I/O ポートは、バーコードワンド入力、カセットレコーダインターフェース、および電話モデムである。

バーコードワンドは、薬剤制御に必要な分配器内ストックの管理のために将来のモデルで使うことが可能になるであろう。カセットレコーダポートは、もしメモリバックアップ電力がなくなった場合でも、アプリケーションプログラムをメモリに再ロードすることを可能にする。モデムは、電話線による現場ユニットとベースユニットとの遠隔通信に使用されるようになるであろう。

モデル100はオンボード実時間時計を有しており、したがって、時間および日付データの刻込みおよび更新の必要回数が非常に少なくなる。

表示機能を担当するのは、40字×8行の内部液晶ドットグラフィクスディスプレイである。指示およびデータは、文章と図形の任意の組合わせによって表示することができる。

タイプライタ型キーボードは、データ入力およびプログラム選択を簡単にするために、カーソル制御および機能キーを有する。

エプソンRX-80ドットマトリックス印刷装置は、文章印刷モードと図形印刷モードの両方を有しており、81/2×11"の連続用紙を使用する。モデル100からのデータおよび命令は、標準セントロニクス互換8ビットパラレルインターフェースによって処理される。もちろん、その他の多くのコンピュータと周辺機

に渡される前に、LOAD-Mの選択を行なう。液晶表示装置に指示された命令に対するキーボードの対応によって、プログラムは研究および患者識別データならびに投薬スケジュールおよび制御データを集める。このデータはインターフェースユニットによって現場ユニットにロードされる。最後に、ロードされたデータのハードコピー報告書が印刷される。

詳細には、動作は、以下の通りである。即ち

1. MMS ロゴ、著作権通告および「モニタローディングルーチン」を表示。
2. データ入力-識別およびスケジュールデータを入力。
  - a. 研究ID#-1~6の英数字。もし6字を超えて入力を行なった場合には、最初の6字だけが使用される。これ以外のフォーマットを使用することもできる。
  - b. 患者ID#-1~6の英数字。もし6字を超えて入力を行なった場合には、最初の6字だけが使用される。これ以外のフォーマットを使用することもできる。
  - c. 毎日の投薬スケジュール-1~4回の「毎正時」投薬時間。選択された各投薬時間は、その前の投薬時間よりも早いものであってはならない。選択は、カーソルを希望の時間の上に移動させ、

器の組合わせによっても、要求されるベースユニットの機能は得られるのである。モデル100とRX-80を選択したのは、機能と低コストの観点からの最善の組合わせであったからである。システムコストを下げる別の方法は、ベースユニット要件を満たしているいくつかの共通のコンピュータシステム用のソフトウェアパッケージを使用することである。この場合には、既存のコンピュータハードウェアを使用することができる。

#### ベースユニットのロードソフトウェア

第28図には、投薬スケジュールを現場ユニットに記憶させるためのベースユニットの「LOAD-M」ソフトウェアのフローチャートが示してある。詳細なプログラムリストについては、付録IIを参照のこと。

LOAD-Mプログラムは、主メニューカーソルをLOAD-Mの上に移動させ、「Enter」キーを押すことによって選択する。プログラムは自動的に始動し、ユーザに全てのローディング操作を指示する。たとえどんな未経験のオペレータであっても、ほんのわずかな訓練で、正確にデータ入力を行なうことができる。適正なフォーマットチェックおよび拡張シーケンスによって、誤り入力の防止および修正が行なわれる。

現場ユニットへの薬剤の充填が終わり、患者

「Enter」を押すことによって行なう。4回分が入力されると、プログラムは自動的に次の動作へ飛ぶ。4回未満の投薬時間を入力する場合には、「登録完了」の入力が必要である。

4. 1回目の投薬時間-選択された投薬スケジュールがLCDスクリーン上に表示され、1回目の投薬が、カーソルを希望の時間の上に移動させ、「Enter」を押すことによって選択される。

a. 開始日オフセット-もし投薬をその当日の終わりまでに行なう必要がない場合には、投薬開始日までの日数を入力するものとする。これによって、モニタシステムのオペレータは、事前に都合のよい時に、現場ユニットへのロードを行なうことができるようになる。

f. 充填薬剤数-充填薬剤数を知ることによって、最後の薬剤の送出しの後には、現場ユニットは警報を止め、機能を表示することができる。

g. モニタ通し番号#-1~6の英数字。もし6字を超えて入力を行なった場合には、最初の6字だけが使用される。第1位置の「L」は、ロードされる現場ユニットがコンピュータ制御されるアンロック機能を有しており、そのアンロック期間を入力しなければならない、ということを示している。これ以外のフォーマットを使用する



こともできる。

b. アンロック期間-オペレータは、カーソルを適正なラベルの上に動かし、「Enter」を押すことによって、4つのアンロック期間(2分、30分、59分、または「連続」)から1つを選択する。動作時には、現場ユニットは、アンロック期間によって指定された長さの時間だけ、予定の投業時間前に排気器機構をアンロックすることになる。これ以外のアンロック期間を設定することもできる。

i. 警報開始-オペレータは、カーソルを適正なラベルの上に動かし、「Enter」を押すことによって、4つの警報開始期間(2分、15分、30分、または「なし」)から1つを選択する。動作時には、現場ユニットは、実際の時間が予定の投業時間の前の警報開始期間内にある時は、毎分4回催促警報を鳴らし始める。これ以外の期間を設定することもできる。

j. 時間/日付チェック-コンピュータは、それ自身の実時間時計によって示された時間および日付を表示する。もし時間または日付のどちらかが誤りである場合には、オペレータは、示されたフォーマットを使用して正しい数値を入力することによって、簡単に修正を行なうことがで

らせ、「準備完了」応答を待ち、続いて、現場ユニットに求められる順序で50バイトのデータを送信する。各バイトの送信の後に、ベースユニットは、現場ユニットが良好なデータ伝送を示す適正なデータを返送したかどうかをチェックする。もし不良返送を受信した場合には、データの伝送を打ち切り、再伝送を開始する。

k. ローディングの完了後に、もし希望する場合には、警報およびアンロック機能をチェックするよう、オペレータに指示が行なわれる。「B」を押せば、警報が鳴るはずである。「U」を押せばアンロックソレノイドが付勢されるはずである。

d. ローディングおよび試験が完了すると、LOAD-Mはオペレータに、インターフェースユニットをOFFにして、切断し、プリンタを準備状態にするよう指示する。

#### 4. ローディング動作の永久記録を印刷

a. プログラムはローディング動作の1ページ記録の自動印刷へと進行する(付録IIの見本を参照)。全入力データが繰り返され、ローディングの時間および日付が記録される。続いて、この記録は、患者ファイル、プログラムファイルおよび医師ファイル用の監視プログラムのローディング段階の文書化に利用される。

きる。

注：上記以外のデータフォーマット(つまり、より長いあるいは短い通し番号；より短い、長い、あるいは異なるアンロックおよび警報開始期間；異なる投業スケジュールオプション等)を使用することができるのは、現場ユニットが十分なRAM容量を有し、異なるスケジュールパラメータのセットを解釈するようにプログラミングが行なわれている場合である。

#### 3. 現場ユニットローディング/試験-入力されたデータは現場ユニットに移される。

a. まず、LOAD-Mが、入力された一連の値を送受信し、現場ユニットへの伝送および現場ユニットによる使用に送られた50バイトのデータに変換する。

b. 続いて、(R8-232-Cポートにおいてベースユニットに接続されている)インターフェースユニットを現場ユニットに接続するよう、オペレータに指示が行なわれる。現場ユニットのリセットスイッチが押されると、ベースユニットと現場ユニットが通信を開始する。全てのローディング動作は自動的であり、オペレータの介入の必要はない。LOAD-Mプログラムは、ロード動作が始まったことを番号で現場ユニットに知

#### 5. プログラム出口

a. オペレータに対して、ロードすべき別の現場ユニットがあるかどうかの質問が行なわれる。もしある場合には、プログラムは、再始動のために、始め(ロゴおよび著作権通告の直後)への飛び越しを行なう。もしロードすべき現場ユニットが他にない場合には、LOAD-Mに出口命令が出され、プログラム制御はモデル100主メニューに戻り、そこで、もし希望がある場合には、別のプログラムを選択してもよい。

注：LOAD-Mの動作の完了に必要な時間は、わずか2分である(現場ユニット1台あたり)。

#### ベースユニットのリードソフトウェア

第30図には、現場ユニット24から情報を受け取り、服従報告書を作成するためのベースユニットの「READ-M」ソフトウェアのフローチャートが示してある。詳細なプログラムリストおよび服従報告書見本については、付録IIIを参照のこと。

READ-Mプログラムは、主メニューカーソルをREAD-Mの上に移動させ、「Enter」キーを押すことによって選択する。プログラムは自動的に始動し、ユーザに全てのアンローディング操作を指示する。たとえどんな未経験のオペレータであっても、ほんのわずか

を訓練で、正確にデータ入力を行なうことができる。

READ-Mの選択は、投薬スケジュールの終了時に患者が現場ユニットを返却した後に行なり。プログラムは、インターフェースユニットによって、現場ユニットから、薬剤送出しデータならびに以前にロードした識別およびスケジュール制御データをアンロードする。データは分析され、LCDに表示され、1または2ページの報告書の形に印刷される。LCDおよびハードコピー報告書のフォーマットは、服従のレベルが一目で分かるようなものである。

詳細には、動作は、以下の通りである。即ち

1. MMS ロゴ、著作権通告および「モニタ報告ルーチン」を表示。

2. 現場ユニットをアンロード。記憶されたデータがベースユニットに移される。

a. (RS-232-Cポートにおいてベースユニットに接続されている) インターフェースユニットを現場ユニットに接続し、インターフェースユニットをONにし、現場ユニットのリセットスイッチを押すよう、オペレータに指示が行なわれる。

b. リセットスイッチが押されると、ベースユニットと現場ユニットがインターフェースユニットを通じて通信を開始する。全アンローディング

a. READ-Mプログラムは次に薬剤送出しデータをアンパックし、識別およびスケジュールデータによる服従レベルの分析結果を液晶表示装置に表示する。服従レベルは、投薬回数と実際の投薬時間の誤りとの関係を作図することによって示される。使用される誤りレベルは、以下の5つである：

- 2時間以上早過ぎ
- 2時間未満早過ぎ
- プラスマイナス1時間以内
- 2時間未満遅過ぎ
- 2時間以上遅過ぎ

各投薬時における誤りレベルが適正なものである場合には、星印が付けられる。

5. 服従報告書のハードコピーを印刷

a. 4に記載した服従報告はプリンタに出力される。しかしながら、各投薬時における誤りレベルが適正なものである場合には星印を付ける代わりに、時間と分で実際の投薬時間を示す。さらに、もし日付が違っている場合には、実際の投薬時間の後に、早過ぎの日数または遅過ぎの日数が印刷される。ハードコピー報告書に必要なページ数は、投薬回数によって、1または2ページである。この報告書は、続いて、患者ファイル、

動作は自動であり、オペレータの介入の必要はない。READ-Mプログラムは現場ユニットからの「準備完了」信号を待ち、続いて、アンロード動作が始まったことを信号で知らせる。通信が確立した後、現場ユニットは131バイトのデータをベースユニットに送信する。最初の50ビットは、ロード動作中に元々記憶されたものと同じデータである。51番目のバイトは、投薬回数を含んでいる。40対の形で配置されている最後の80バイトは、薬剤送出し時間および日付データの圧縮表現である。ベースユニットによって受信された後に、各データバイトは、適正なデータ伝送がおこなわれたかどうかの検査のために、現場ユニットに返送される。もし現場ユニットが不良返送を受信した場合に、現場ユニットはASCII「?」をベースユニットに送信し、それによって、READ-Mプログラムはアンロード動作を再始動させる。

3. 識別およびスケジュールデータをアセンブル。

a. 受信された最初の50バイトは、元々LOAD-Mプログラムによって現場ユニットにロードされたスケジュールおよび識別データを表現する適切な文字列および変数にアセンブルされる。

4. 服従報告書を表示。

プログラムファイルまたは医師ファイル用の監視プログラムの報告段階の文書化に使用される。  
注：服従分析を表示するその他の方法（例えば、4つの時間誤り帯の使用、統計分析等）も同様の妥当性を有する。READ-Mプログラムは服従レベルを「一目瞭然」の形で迅速に示し、その他のプログラムの場合よりも詳細な分析を保証する。

6. プログラム出口

a. オペレータに対して、ロードすべき別の現場ユニットがあるかどうかの質問が行なわれる。もしある場合には、プログラムは、再始動のために、始め（ロゴおよび著作権通告の直後）へ飛ぶ。もしロードすべき現場ユニットが他にない場合には、READ-Mに出口命令が出され、プログラム制御はモデル100主メニューに戻り、そこで、もし希望がある場合には、別のプログラムを選択してもよい。

注：READ-Mの動作の完了に必要な時間は、わずか約2分である（現場ユニット1台あたり）。

#### その他のエンハンスメント

- 薬物治療効果の研究におけるローディング期間中の薬剤治療プロトコルによる患者選抜のために、追

加ベースユニットソフトウェアを準備することができる。

- 1名以上の患者の服従データの統計分析のために、追加ベースユニットソフトウェアを準備することができる。

- キーボードまたはカード読取り装置の使用により、1台の現場ユニットであっても、アクセスおよび識別コードの入力を要求することによって、数名の患者への薬剤送出しを追跡することができる。

- 内蔵式モデムまたはモデムの取り付けによって、現場ユニットは、現場ユニットからベースユニットへのデータの遠隔アップローディングおよびベースユニットから現場ユニットへの新規命令のダウンロードを行なうことができる。

ここまで、現在最も実用的で望ましいと考えられる実施例との関連で本発明についての説明を行ってきたが、本発明は記載した実施例に限定されるものではなく、最も広い解釈を許容している付属の請求の範囲の精神および適用範囲から逸脱しないうる様々な改良および等価の構造をカバーすることを意図したものである。

# CONTROLLED DISPENSING DEVICE FIELD UNIT PROGRAM LISTING

## APPENDIX 1

MONITOR3.TXT

REV. 07

08.22.84.LEP

CLOCKS: 32.768 kHz (F1) INTO 146818 FROM CRYSTAL OSCILLATOR  
32.768 kHz (F2) (F1/L) INTO 1468052Z FROM 146818  
6553.6 Hz (F3) (F2/5) BUS FREQUENCY

BUS CYCLE PERIOD = .000152588 SEC. (1/F3)

FOR 110 BAUD:

\* TOTAL CYCLES / BIT PERIOD = 60 = 59.57818 = 6553.6/110  
(.7% ERROR)

PORT ASSIGNMENTS: PORT A: 0000

DDRA : 0004 00 UPON RESET

FC UPON INITIALIZATION

BIT 0 = IN(0) = RS-232C INTO MONITOR (FROM LINE 2, TXR)

MARK(-12V)=1(+4.3V) SPACE(+12V)=0(GND)

SET MODEL 100 FOR 28N1D

1 = IN(0) = SPROCKET LOCK STATUS SWITCH

HIGH = LOCKED LOW = UNLOCKED

2 = OUT(1) = DEBUG USE ONLY (GREEN LED - 'MINUTE')

3 = OUT(1) = DEBUG USE ONLY (RED LED - 'WAIT' & 'DOSAGE')

4 = OUT(1) = SOLENOID - UNLOCK

5 = OUT(1) = RS-232C OUT OF MONITOR (TO LINE 3, RXR)

1(+4.3V)=MARK(-12V) 0(GND)=SPACE(+12V)

SET MODEL 100 FOR 28N1D

6 = OUT(1) = MICROSWITCH #2 - DRUG DELIVERED

7 = OUT(1) = MICROSWITCH #1 - DRUG DELIVERED

**BIT 0 - DAYLIGHT SAVINGS ENABLE (0=DISABLE)**

- 1 - 24/12 HOUR FORMAT (1=24)
- 2 - DATA MODE (1=BINARY)
- 3 - SQW ENABLE (0=DISABLE)
- 4 - UPDATE ENDED INTERRUPT ENABLE (0=DISABLE)
- 5 - ALARM INTERRUPT ENABLE (1=ENABLE)
- 6 - PERIODIC INTERRUPT ENABLE (0=DISABLE)
- 7 - SET (1=HOLD 0=RUN)

**REGISTER C(010C) - READ ONLY (Cleared by A READ)**

- BIT 6 - PERIODIC INTERRUPT FLAG
- 5 - ALARM INTERRUPT FLAG

0

**REGISTER D(010D) - READ ONLY (NOT USED)**

**146818 RAM: 0100 SECONDS**

- 0101 SECONDS ALARM
- 0102 MINUTES
- 0103 MINUTES ALARM
- 0104 HOURS
- 0105 HOURS ALARM
- 0106 DAY OF WEEK
- 0107 DATE OF MONTH
- 0108 MONTH
- 0109 YEAR
- 010A REGISTER A
- 010B REGISTER B
- 010C REGISTER C
- 010D REGISTER D

**PORT B: 0001**

- DDRB : 0005 00 UPON RESET
- FF UPON INITIALIZATION

- BIT 0 = OUT(1) = LCD DATA, R0
- 1 = OUT(1) = LCD DATA, R1
- 2 = OUT(1) = LCD DATA, R2
- 3 = OUT(1) = LCD DATA, R3
- 4 = OUT(1) = LCD DIGIT SELECT, DS1
- 5 = OUT(1) = LCD DIGIT SELECT, DS2
- 6 = OUT(1) = LCD CHIP SELECTS
- 7 = OUT(1) = PIEZO ALARM

**146818 REGISTERS:**

- REGISTER A(\$010A) - 00101010 = 2A = 32.768 kHz CRYSTAL
- 15.625 mSec PI
- 64 Hz SQW (NOT USED)

- BIT 0 - J RATE SELECT (0000 = 15.625 mSec PI,
- 64 Hz SQW)
- 4 - 6 DIVIDER BITS (010 = 32.768 kHz CRYSTAL)
- 7 UPDATE IN PROGRESS FLAG (READ ONLY)

- REGISTER B(\$010B) - 00100110 = 26 = RUN, PIE DISABLED,
- AIE ENABLED, UIE DISABLED,
- SQWE DISABLED, BINARY, 24,
- NO DSE

SET BIT 7(HOLD)(\$A6) DURING TIME INITIALIZE

(USER RAW) (ALL DATA IS ASCII)  
(NUMERIC VALUES ARE REPRESENTED BY ASCII EQUIVALENT)

012A D\$(28) DA\$ ]	010E D\$(0) SI\$ LEFT ]
012B D\$(29) DA\$ ]	010F D\$(1) SI\$ ]
012C D\$(30) DA\$ ] LOADING DATE	0110 D\$(2) SI\$ ]
012D D\$(31) DA\$ ]	0111 D\$(3) SI\$ ] STUDY ID#
012E D\$(32) DA\$ ]	0112 D\$(4) SI\$ ]
012F D\$(33) DA\$ RIGHT]	0113 D\$(5) SI\$ RIGHT]
0130 D\$(34) TH\$ LEFT ]	0114 D\$(6) PI\$ LEFT ]
0131 D\$(35) TH\$ ]	0115 D\$(7) PI\$ ]
0132 D\$(36) TH\$ ]	0116 D\$(8) PI\$ ]
0133 D\$(37) TH\$ ]	0117 D\$(9) PI\$ ] PATIENT ID#
0134 D\$(38) TH\$ ] LOADING TIME	0118 D\$(10) PI\$ ]
0135 D\$(39) TH\$ ]	0119 D\$(11) PI\$ RIGHT]
0136 D\$(40) TH\$ ]	011A D\$(12) SN, # OF DOSAGES/DAY, 1-4
0137 D\$(41) TH\$ RIGHT]	011B D\$(13) SC(0) SCHEDULED DOSING HOUR (TARGET HOUR) (0-23)
0138 D\$(42) STARTING MINUTES (26 GOES TO 27 IN LOAD-H)	011C D\$(14) SC(1)
0139 D\$(43) STARTING HOURS	011D D\$(15) SC(2)
013A D\$(44) SD, STARTING DAY OFFSET	011E D\$(16) SC(3)
013B D\$(45) TD, TOTAL # OF DOSAGES, 1 - 40 (26-27 IN LOAD-H)	011F D\$(17) D1, FIRST DOSAGE POINTER, 0-3
013C D\$(46) 0 (NOT USED)	0120 D\$(18) SN\$ LEFT ]
013D D\$(47) 0 (NOT USED)	0121 D\$(19) SN\$ ]
013E D\$(48) 0 (NOT USED)	0122 D\$(20) SN\$ ]
013F D\$(49) 0 (NOT USED)	0123 D\$(21) SN\$ ] MONITOR SERIAL#
	0124 D\$(22) SN\$ ]
	0125 D\$(23) SN\$ RIGHT]
	0126 D\$(24) UP, UNLOCK PERIOD (58,30,01, OR 61)
	0127 D\$(25) AP, ALARM PERIOD (58,45,30, OR 61)
	0128 D\$(26) DA\$ LEFT ]
	0129 D\$(27) DA\$ ]

0010 ATMP TEMPORARY STORAGE OF A  
TEMP. STORAGE OF DAY OF WEEK DATA  
FROM RTC READ

0011 CHAR CHARACTER BYTE FOR SEND C  
RECEIVED CHARACTER ASSEMBLY BYTE IN REC C  
-G\_HOUR2 - 1

0012 COUNT BIT COUNTER FOR SEND C & REC C

0013 XTEMP TEMPORARY STORAGE OF X

0014 G\_HOUR TARGET HOUR (0-23)

0015 NEXTHR NEXT HOUR POINTER, 0-3

0016 DAYCNT ACTUAL DAY COUNTER (# RTC DAY OF WEEK CHANGES)

0017 QDAY TARGET DAY COUNTER (# OF NEXTWRAP-AROUNDS)

0018 HOURS ACTUAL HOURS DATA REGISTER - FROM RTC READ

0019 MINUTS ACTUAL MINUTES DATA REGISTER - FROM RTC READ

001A DAYWEX DAY OF WEEK REFERENCE

001B G\_HOUR2 UPCOMING TARGET HOUR

001C DOSTKN Ds(50), # OF DOSES DELIVERED

001D-006D Ds(51)-Ds(131), TIME AND DAY STORAGE  
(80 BYTES)

006E-007F STACK (17 BYTES)

## 146805 RAM MAP:

0000 PORT A PORT A DATA REGISTER

0001 PORT B PORT B DATA REGISTER

0002 EXTERNAL MEMORY SPACE

0003 EXTERNAL MEMORY SPACE

0004 DDRA PORT A DATA DIRECTION REGISTER

0005 DDRB PORT B DATA DIRECTION REGISTER

0006 EXTERNAL MEMORY SPACE

0007 EXTERNAL MEMORY SPACE

0008 TIDATA TIMER DATA REGISTER

0009 TCR TIMER CONTROL REGISTER

TCR7 - INTERRUPT REQUEST (Cleared by RESET)

TCR6 - INTERRUPT MASK (1=Masked)

TCR5 - EXTERNAL CLOCK SOURCE (1=EXTERNAL)

TCR4 - EXTERNAL TIMER PIN ENABLED (1=ENABLE)

TCR3 - PRESCALER RESET TO 0 WITH A 1

TCR2 - TCR0 - DIVIDE BY FACTOR (000= /1)

SUBROUTINES:

1E00 SEND C SERIAL OUTPUT TO INTERFACE UNIT  
 CHARACTER MUST BE IN REC A BEFORE  
 ENTERING ROUTINE  
 REC A IS ALTERED  
 CHARACTER IS IN 0010 ('ATAMP') AT END  
 110 BAUD, START, 8 DATA, NO PARITY, 1 STOP  
 SET MODEL 100 FOR 28H1D

1E30 DELAY 30 CYCLE DELAY FOR SERIAL COMMUNICATIONS  
 ROUTINES  
 CALLED BY 'SEND C' AND 'REC C'  
 X IS ALTERED IF 'DELAY' NOT USED IN REC C  
 OR SEND C

1E40 REC C SERIAL INPUT FROM INTERFACE UNIT  
 RECEIVED CHARACTER GOES INTO REC A  
 REC A IS ALTERED  
 110 BAUD, START, 8 DATA, NO PARITY, 1 STOP  
 SET MODEL 100 FOR 28H1D

1E80 BADCOM BAD COMMUNICATION - SENDS '?' AND WAITS

1E90 UNLOCK UNLOCK SOLENOID ON FOR 50 mSec (IF LOCKED)

1E42 BELL PIEZO ALARM ON FOR 100 mSec/ OFF FOR 300 mSec

1E00 ADVTGT TARGET REGISTERS & LCD UPDATE TO NEXT  
 DOSING HOUR

146805 ROM.MAP:

MAIN ROUTINES:

1800 RESET UPON MONITOR RESET BY PUSHBUTTON SWITCH  
 OR POWER UP

1820 RECOGN 'READY', LOAD OR UNLOAD, 'ERROR'

1840 LOAD READS DATA FROM BASE UNIT INTO MONITOR

1860 START INITIALIZES AND STARTS RTC

1900 UNLOAD SENDS DATA FROM MONITOR TO BASE UNIT

1A00 WAIT POWER DOWN & WAIT FOR INTERRUPT OR RESET

1B00 MINUTE TIMER (RTC ALARM) INTERRUPT SERVICE  
 ROUTINE (1/MIN)

1D00 DOSAGE EXTERNAL INTERRUPT (DOSAGE DELIVERED)  
 ROUTINE

## MAIN ROUTINES:

```

      (RESET SWITCH)
      (146805 PORT SET-UP)
1000 1800  RESET  A6FC LDA #5FC INITIALIZE 146805E2
1002 1802          B704 STA 0004  PORT A DDR SET, PA0
                               & PAL INPUTS
1004 1804          A6FF LDA #5FF
1006 1806          B705 STA 0005  PORT B DDR SET,
                               ALL OUTPUTS
1008 1808          A6E3 LDA #5E3
100A 180A          B700 STA 0000  PORT A OUTPUTS
                               INACTIVE
100C 180C          A640 LDA #400
100E 180E          B701 STA 0001  PORT B OUTPUTS
                               TURNED OFF
1010 1810          CC1820 JNP RECOGN
                               [19]

```

NOTE: 146818 DOES NOT NEED TO BE INITIALIZED. AT THIS POINT  
 ALTHOUGH NOT KEEPING CORRECT TIME, IT IS PROVIDING  
 PROPER F2 (32.768 kHz) SIGNAL INTO 146805 FOR  
 ACCURATE 110 BAND TIMING  
 UPON RESET: PIE, AIE, UIE, SQWE ARE CLEARED  
 IRQ, PF, AF, UF ARE CLEARED

## SUBROUTINES (continued):

```

1F20 LCDOUT  LOAD A DISPLAY DIGIT
1F30 RTCRED  READ RTC HOURS, MINUTES, & DAY OF WEEK
1F50 PACK   PACK/STORE HR, MIN & RAM DAY DATA INTO 2 BYTES
           OF 146805 USER RAM
1F80 DASH   PUT DASH IN HOUR DISPLAY

```

## INTERRUPT VECTORS:

```

1FF6-1FF7  TIMER INTERRUPT FROM WAIT - 1800 ('MINUTE')
1FF8-1FF9  TIMER INTERRUPT           - 1800 ('MINUTE')
1FFA-1FFB  EXTERNAL INTERRUPT        - 1000 ('DOSAGE')
1FFC-1FFD  SWI                       - 1800 ('MINUTE')
1FFE-1FFF  RESET                     - 1800 ('RESET')

```



## (RECEIVE/STORE/ECHO LOOP)

```

1051 1851      5F CLR X
1052 1852      LOAD2 CD1E40 JSR REC C WAITING FOR DATA
1055 1855      D7010E STA X,010E WRITE DATA INTO RTC
                      RAM STARTING AT 010E

1058 1858      4F CLR A
1059 1859      D6010E LDA X,010E RELOAD A FROM RTC FOR
ECHO
105C 185C      CD1E00 JSR SEND C ECHO
105F 185F      5C INC X INCREMENT RTC MEMORY
                      POINTER
1060 1860      A332 CPX #332 CHECK FOR END OF FILE
                      (50 ITERES)
1062 1862      26EE BNE LOAD2 LOOP FOR NEXT DATA

```

## BELL TEST - SOLENOID TEST

```

1064 1864      LOAD4 CD1E40 JSR REC C WAITING FOR 'C' OR 'B'
                      OR 'U'
1067 1867      A143 CNP #443 CHECK FOR 'C'
                      (COMPLETE)
1069 1869      2712 BEQ LOAD3
106B 186B      A142 CNP #442 CHECK FOR 'B' (BELL)
106D 186D      2603 BNE LOAD3
106F 186F      CD1E42 JSR BELL RING BELL
1072 1872      20F0 BRA LOAD4
1074 1874      LOAD3 A155 CNP #555 CHECK FOR 'U' (UNLOCK)
1076 1876      26EC BNE LOAD4
107B 187B      CD1E90 JSR UNLOCK PULSE UNLOCK SOLENOID
1078 1878      20E7 BRA LOAD4

```

## (LOAD/UNLOAD RECOGNITION)

```

1020 1820      RECOGN A652 LDA #552
1022 1822      CD1E00 JSR SEND C SENDS 'R'($52)
                      FOR 'READY'

1025 1825      CD1E40 JSR REC C WAITING TO RECEIVE 'L'
                      OR 'U'
1028 1828      A155 CNP #555 CHECK FOR 'U' (UNLOAD)
102A 182A      2603 BNE RECOG1
102C 182C      CC1900 JHP UNLOAD
102F 182F      RECOG1 A14C CNP #64C CHECK FOR 'L' (LOAD)
1031 1831      2603 BNE RECOG2
1033 1833      CC1840 JHP LOAD

1036 1836      RECOG2 CC1E80 JHP BADCOM TO 'BAD COMMUNICATION'
                      IF NOT 'U', 'L'
[25]

```

## (LOAD DATA FROM BASE UNIT)

```

1040 1840      LOAD A64C LDA #54C
1042 1842      CD1E00 JSR SEND C SEND 'L' (LOAD ECHO)

1045 1845      LOAD1 CD1E40 JSR REC C WAITING TO RECEIVE
                      'C' (CONTINUE)
1048 1848      A143 CNP #543 CHECK FOR 'C'
104A 184A      26F9 BNE LOAD1 LOOP UNTIL 'C'

104C 184C      A652 LDA #552
104E 184E      CD1E00 JSR SEND C SEND 'R' (READY)

```

## (INITIALIZE 146805 RAM REGISTERS)

```

100C 18CC      B71A STA DAYWEX DAY OF WEEK REFERENCE
                SET TO 7
100E 18CE      C6011F LDA 011F D1
1001 18D1      B715 STA NEXTHR FIRST DOSAGE POINTER
                INTO NEXTHR
1003 18D3      3F16 CLR DAYCNT
1005 18D5      3C16 INC DAYCNT ACTUAL DAY COUNTER SET
                TO 1
1007 18D7      C6013A LDA 011A
100A 18DA      B717 STA QDAY
100C 18DC      3C17 INC QDAY LOAD TARGET DAY WITH
                OFFSET + 1
100E 18DE      3F1C CLR DOSTW3 CLEAR DOSES TAKEN
                COUNTER
1000 18E0      1F00 BCLR7 PA7 ENABLE MICROSWITCH #1

```

## (INITIALIZE @HOUR &amp; @HOUR2 &amp; SET CLOCK)

```

1002 18E2      CD1ECD JSR ADVTC1 SET 1st DOSE TIME INTO
                DISPLAY

```

## (CLEAR DOSAGE MEMORY)

```

1005 18E5      5F CLR ACCX
1006 18E6      START1 6F1D CLR 001D,X CLEAR 80 BYTES
                STARTING @ 001D
1008 18E8      5C INC ACCX PREVENTS ACCIDENTAL
                $1A (26) IN
1009 18E9      A350 CPX #80 UNUSED BYTES
100B 18EB      26F9 BNE START1

```

```

107D 187D      LOAD3 A646 LDA #446
107F 187F      CD1E00 JSR SEND C SEND 'P' TO
                ACKNOWLEDGE FINISH
1082 1882      CC18A0 JMP START
                [69]

```

## (INITIALIZE 146818 RTC)

```

10A0 18A0      START A6A6 LDA #5A6
10A2 18A2      C70103 STA 0108 RTC PUT ON HOLD DURING
                TIME SET
10A3 18A5      4F CLR A
10A6 18A6      C70100 STA 0100 SECONDS SET TO 00
10A9 18A9      A63B LDA #59
10AB 18AB      C70101 STA 0101 SECONDS ALARM SET FOR
                59
10AE 18AE      A6FF LDA #5FF DONT CARE CODE
10B0 18B0      C70103 STA 0103 MINUTES ALARM SET
10B3 18B3      C70105 STA 0105 HOURS ALARM SET
10B6 18B6      A62A LDA #52A SET RTC REGISTER A
10B8 18B8      C7010A STA 010A 32.768 kHz, 15.625 mSec
                PI, 64 Hz SQW
10BB 18BB      C60138 LDA 0138 READ STARTING MINUTES
10BE 18BE      C70102 STA 0102 STARTING MINUTES MOVED
                INTO 0102
10C1 18C1      C60139 LDA 0139 READ STARTING HOURS
10C4 18C4      C70104 STA 0104 STARTING HOURS MOVED
                INTO 0104
10C7 18C7      A607 LDA #7
10C9 18C9      C70106 STA 0106 DAY OF WEEK SET TO 7

```

(146805 TIMER SETUP)

10ED 18ED	A630 LDA \$30	SET UP TIMER CONTROL REGISTER
10EF 18EF	B709 STA - TCR	TCR7 - INTERRUPT REQUEST CLEARED
		TCR6 - INTERRUPT MASK CLEARED
		TCR5 - EXTERNAL CLOCK SOURCE
		TCR4 - EXTERNAL TIMER PIN ENAB.
		TCR3 - PRESCALER NOT RESET TO 0
		TCR2 - TCR0 DIVIDE BY 1

(LET RTC RUN)

10F1 18F1	C6010C LDA 010C	READING REGISTER C
		CLEAR ALARM FLAG
10F4 18F4	A626 LDA #326	SET RTC REGISTER B
10F6 18FE	C7010B STA 010B	RUN, AIE ON, PIE, UIE, SQWE OFF BINARY, 24, NO DSE

10F9 18F9 CC1800 JNP MINUTE GO TO 'MINUTE' TO SET BELL & UNLOCK

[ ]

(UNLOAD DATA TO BASE UNIT)  
(HANDSHAKE COMMUNICATIONS)

1100 1900	UNLOAD A655 LDA \$55
1102 1902	C01E00 JSR SEND C SEND 'U' (UNLOAD ECHO)

1105 1905	ULOAD1 C01E40 JSR REC C	WAITING TO RECEIVE 'C' (CONTINUE)
1108 1908	A143 CMP 43	CHECK FOR 'C'
110A 190A	26F9 BNE ULOAD1	LOOP UNTIL 'C'

(146818 USER RAM UNLOAD/ECHO CHECK LOOP)

110C 190C	5F CLR X	
110D 190D	ULOAD2 D6010E LDA 010E,X	MOVE CHARACTER FROM RTC RAM INTO A
1110 1910	AD12 BSR ULOAD6	
1112 1912	5C INC X	INCREMENT DATA COUNTER
1113 1913	A332 CPX 50	
1115 1915	26F6 BNE ULOAD2	REPEAT LOOP UNTIL 50 BYTES

(POWER DOWN MODE - WAITING FOR INTERRUPTS)  
 1200 1A00 WAIT 8F WAIT WAIT FOR INTERRUPT OR  
 RESET EXTERNAL  
 INTERRUPTS ENABLED  
 POWER DOWN

[1]

TIMER INTERRUPT

(RTC ALARM - 1/MIN)

(INTERRUPT MASK BIT SET AUTOMATICALLY UPON INTERRUPT)

(ALLOW ONLY EXTERNAL INTERRUPTS)

1300 1B00 MINUTE 1C09 BSET6 YCR6 (5) MASK TIMER  
 INTERRUPTS  
 1302 1B02 9D NOP ( )  
 1303 1B03 9C RSP ( ) DON'T USE UP  
 STACK  
 1304 1B04 9A CLI (2) ALLOW EXTERNAL  
 INTERRUPTS

(12) 1.8 mSec

(TIMER INTERRUPT INDICATOR - FOR DEBUG ONLY)

1305 1B05 MINUTE 1 1400 BSET2 PA2 TURN ON GREEN LED -  
 TIMER INT. INDIC.

(1A6805 UNLOAD/ECHO CHECK LOOP)  
 1117 1917 5F CLR X  
 1118 1918 ULOAD4 E61C LDA 001C,X LOAD DOSAGE DELIVERY  
 DATA  
 111A 191A A008 BSR ULOAD6 SEND DATA & CHECK  
 ECHO  
 111C 191C 5C INC X INCREMENT DATA  
 COUNTER  
 111D 191D A351 CMP #81 TEST FOR 81 BYTES  
 SENT  
 111F 191F 26F7 BNE ULOAD4 REPEAT LOOP UNTIL  
 81 BYTES  
 1121 1921 CC1A00 JNP WAIT WAIT FOR INTERRUPT OR  
 RESET EXTERNAL  
 INTERRUPTS ENABLED  
 POWER DOWN

(SEND DATA/CHECK ECHO SUBROUTINE)

1124 1924 ULOAD6 CD1E00 JSR SEND C  
 1127 1927 CD1E40 JSR REG C WAITING FOR ECHO  
 112A 192A B110 CMP 0010,A CHECK FOR PROPER ECHO  
 112C 192C 2703 BEQ ULOAD3  
 112E 192E CC1E80 JNP BADCON BAD ECHO, GO TO  
 'BAD COMMUNICATION'  
 1131 1931 ULOAD3 81 RTS

[50]

(ACTUAL VS TARGET TIME TESTS, continued)		(UPDATE HOURS, MINUTES AND DAY)	
1329 1829	2506 BLO MINUT4	CD1F30 JSR	RTICED ACTUAL HOURS IN 0018 ('HOURS')
1328 1828	CD1E00 JSR ADVTGT VERY LATE - ADVANCE TARGET		ACTUAL MINUTES IN 0019 ('MINUTS')
1327 1827	CC1B14 JMP BELLOK RESTART		DAY OF WEEK IN 0010 ('ATEMP')
1331 1831	CD1E90 JSR UNLOCK LATE ALL - UNLOCK IF LOCKED & RING BELL		
1334 1834	MINUT11 CD1EA2 JSR BELL RING BELL FOUR TIMES	130A 180A	B610 LDA ATEMP CURRENT DAY OF WEEK
1337 1837	CD1EA2 JSR BELL	130C 180C	B11A CMP DAYWEX HAS DAY OF WEEK CHANGED
133A 183A	CD1EA2 JSR BELL		
133D 183D	CD1EA2 JSR BELL	130E 180E	2704 BEQ BELLOK
1340 1840	CC1B95 JMP MINUT15 EXIT	1310 1810	871A STA DAYWEX UPDATE DAY OF WEEK
1343 1843	MINUT3 B616 LDA DAYCNT		REFERENCE
1345 1845	B117 CMP QDAY	1312 1812	3C16 INC DAYCNT UPDATE ACTUAL DAYS
1347 1847	252F BLO MINUT5		COUNT
(ACTUAL DAY = TARGET DAY)		(ACTUAL VS TARGET TIME TESTS)	
1349 1849	B618 LDA HOURS	1314 1814	BELLOK B617 LDA QDAY
134B 184B	B111 CMP 0011 IS HOURS < @HOUR2 - 1?	1316 1816	4C INC ACCA
134D 184D	2506 BLO MINUT6	1317 1817	B116 CMP DAYCNT IS TD+1 < AD ?
134F 184F	CD1E00 JSR ADVTGT VERY LATE - ADVANCE TARGET	1319 1819	2406 BHS MINUT2
1352 1852	CC1B14 JMP BELLOK RESTART		(AD > TD + 1)
1355 1855	MINUT6 B114 CMP QHOUR	131B 181B	CD1E00 JSR ADVTGT VERY LATE - ADVANCE TARGET
1357 1857	2503 BLO MINUT7		
1359 1859	CC1B31 JMP MINUT4 LATE - UNLOCK & RING BELL	131E 181E	CC1B14 JMP BELLOK RESTART
135C 185C	MINUT7 4C INC ACCA	1321 1821	MINUT2 2620 BNE MINUT3
135D 185D	B114 CMP QHOUR DOES HOURS-QHOUR - 1?		(AD = TD + 1)
135F 185F	2611 BNE MINUT8 (WITHIN 1 HOUR)	1323 1823	B618 LDA HOURS
1361 1861	MINUT14 B619 LDA MINUT5	1325 1825	AB18 ADD #24
1363 1863	C10126 CMP 0126 CHECK UNLOCK PERIOD	1327 1827	B111 CMP 0011 IS HOURS + 24 >= @HOUR2 - 1
1366 1866	2505 BLO MINUT9		

(ACTUAL VS. TARGET TIME TESTS, continued)

1368 1868 CD1E90 JSR UNLOCK UNLOCK IF NECESSARY  
(AM >= UP)  
1368 1868 8619 LDA MINUT5  
136D 186D MINUT9 C10127 CMP 0127 CHECK ALARM PERIOD  
137D 187D 2403 BHS MINT10  
1372 1872 MINUT8 CC1B95 JMP MINT15 EARLY - EXIT  
1375 1875 MINT10 CC1B34 JMP MINT11 RING BELL & EXIT  
(AM >= AP)

1378 1878 MINUT5 4C INC ACCA DAYCNT + 1  
1379 1879 B117 CMP @DAY DOES AD = TD - 1 ?  
1378 1878 2613 BNE MINT12  
(AD = TD - 1)

137D 187D 3D14 TST @HOUR  
137F 187F 2609 BNE MINT13  
(@HOUR = 0)

1381 1881 B618 LDA HOURS  
1383 1883 A117 CMP #23  
1385 1885 2603 BNE MINT13  
(AM = 23)

1387 1887 CC1B61 JMP MINT14 GO TO WITHIN 1 HOUR  
TESTS

138A 188A MINT13 B618 LDA HOURS  
138C 188C B114 CMP @HOUR  
138E 188E 2208 BHI MINT16 <24 HOURS EARLY -  
EXIT

1390 1890 MINT12 CD1F80 JSR DASH >24 HOURS EARLY -  
DISPLAY DASH  
1393 1893 2003 BRA MINT16 EXIT WITHOUT  
DISTURBING DASH

(ACTUAL VS TARGET TIME TESTS, continued)

1395 1895 MINT15 CD1EEB JSR CLKADV UPDATE CLOCK TO CLEAR  
OBSOLETE DASH  
1398 1898 MINT16 C6010C LDA 010C READ RTC REG C TO  
CLEAR ALARM FLAG

1398 1898 A601 LDA #501  
139D 189D B708 STA TIDATA LOAD TIMER WITH ONE  
COUNT

139F 189F 1F09 BCLR7 TCR7 CLEAR TIMER INTERRUPT  
REQUEST

13A1 18A1 1D09 BCLR6 TCR6 ALLOW TIMER INTERRUPTS

13A3 18A3 1500 BCLR2 PA2 TURN OFF GREEN LED -  
TIMER INT. INDIC.

13A5 18A5 CC1A00 JMP WAIT BACK TO 'WAIT'

[ ]

EXTERNAL INTERRUPT

(DOSAGE TAKEN - ACTIVE MICROSWITCH ACTUATION)

(INTERRUPT MASK BIT SET AUTOMATICALLY UPON INTERRUPT)

(EXTERNAL INTERRUPT INDICATOR - FOR DEBUG ONLY)

1500 1D00 DOSAGE 1600 BSET3 PA3 (5) LIGHT RED LED -  
EXT. INT. INDIC.

(INTERCHANGE INTERRUPT SWITCH ACTIVATION)

1502 1D02 B600 LDA PORTA (3)

1504 1D04 ABC0 EOR #SC0 (2) 1100 0000

1506 1D06 B700 STA PORTA (4) PA7 & PA6 STATES

CLANGED

(READ/PACK/STORE DATA)

1508 1D08 CD1F30 JSR RTCRD (6) GET CURRENT HOUR, MINUTE, DAY DATA

1508 1D08 3C1C INC DOSTKN (5) INCREMENT DOSES TAKEN COUNTER

150D 1D0D CD1F50 JSR PACK (6) PACK/STORE DAY & TIME DATA

(CHECK FOR UNIT EMPTY)

1510 1D10 B61C LDA DOSTKN ( )

1512 1D12 C1013B CMP 013B ( ) TEST AGAINST TOTAL # OF DOSES, ID

1515 1D15 2508 BLO DOSAG1 ( )

1517 1D17 CD1F80 JSR DASH DISPLAY DASH

151A 1D1A 1E00 BSET7 PA7 MICROSWITCHES

DEACTIVATED - NO EXT.INT

151C 1D1C 1C00 BSET6 PA6

151E 1D1E 8E STOP WAIT FOR RESET - POWER DOWN

(ADVANCE TARGET REGISTERS & UPDATE DISPLAY)

151F 1D1F DOSAG1 CD1E00 JSR ADVTCT ( ) ADVANCE TARGETS

1522 1D22 1700 BC1R3 PA3 ( ) RED LED OFF

(EXIT TO MINUTE FOR BELL AND UNLOCK CHECK & THEN WAIT)

1524 1D24 CC1800 JNP MINUTE

( )

SUBROUTINES:

(SERIAL OUTPUT CHARACTER MUST BE IN A)

(USES REG A, REG X, 0010, 0011, 0012)

(ALTERS A, RESTORES X, CHARACTER IN 0010)

1600 1E00 SEND C 8F13 STX XTEMP (4) STORE X FOR LATER RESTORATION

1602 1E02 B710 STA ATEMP (4)

1604 1E04 B711 STA CHAR (4) STORE CHARACTER IN 0010 FOR ECHO

1606 1E06 A609 LDA #9 (2) OUTPUT 9 BITS (8 + START)

1608 1E08 B712 STA COUNT (4) BIT COUNTER IN 0012

160A 1E0A 2008 BRA SENDC3 (3) BRANCH TO OUTPUT A 0 (START BIT)

(21)

160C 1E0C SENDC2 3611 ROR CHAR (5) MOVE NEXT BIT INTO CARRY

160E 1E0E SENDC1 2404 BCC SENDC3 (3) TEST FOR SET OR CLEAR BIT

1610 1E10 1A00 BSET5 PA5 OUTPUT A 1

1612 1E12 2004 BRA SENDC4 BRANCH TO DELAY

30 CYCLE (4.58 msec) DELAY FOR SEND/RECEIVE SUBROUTINES

(ALTERS X UNLESS USED BY SEND C OR REC C)

1630 1E30 DELAY A03 LDX #03 (2) COUNTER SET TO 3

1632 1E32 DELAY1 5A DECI X (3) DECREMENT LOOP

COUNTER

1633 1E33 26FD BNE DELAY1 (3) LOOP

1635 1E35 9D NOP (2) EQUALIZATION

1636 1E36 9D NOP (2) EQUALIZATION

1637 1E37 81 RTS (6) RETURN TO SEND C

OR REC C

[8]

(30)  $2 \times 3 \times 6 + 10 = 30$

(SERIAL INPUT CHARACTER GOES INTO A)

(ALTERS A, RESTORES X)

1640 1E40 REC C BF13 STX XTENP STORE REC X FOR LATER

RESTORATION

1642 1E42 A608 LDA #8

1644 1E44 B712 STA COUNT NUMBER OF DATA BITS

TO READ

1646 1E46 REC C1 0000FD BRSET REC C1 TESTS FOR HI TO LO

START BIT

TRANSITION ON PA0

1614 1E14 SENDC3 1800 BCLR5 PAS (5) OUTPUT A 0

1616 1E16 2000 BRA SENDC4 (3) EQUALIZE TIMING

1618 1E18 SENDC4 C01E30 JSR DELAY (6) TO TIMING DELAY  
FOR 110 BAUD

161B 1E1B 3A12 DEC COUNT (5) DECREMENT BIT  
COUNTER

161D 1E1D 26ED BNE SENDC2 (3) TEST IF ANOTHER  
BIT TO SEND

(60) CYCLES BETWEEN

BITS

161F 1E1F STOPBT 9D NOP (2) 8 CYCLE DELAY

1620 1E20 9D NOP (2)

1621 1E21 9D NOP (2)

1622 1E22 9D NOP (2)

1623 1E23 1A00 RSET5 PAS (5) SEND STOP BIT

1625 1E25 C01E30 JSR DELAY (6) DELAY FOR THE  
STOP BIT

1628 1E28 BE13 LDX 0013 (3) RESTORE X

162A 1E2A 81 RTS (6) RETURN

[43] ASSUMES 8 CYCLES  
TO REENTER SEND C

(129 CYCLES

BETWEEN

CHARACTERS)



## (MAIN RECEIVE ROUTINE)

165A 1E5A	REC C2	CDIE30 JSR	DELAY	(6) ONE BIT TIMING
165D 1E5D	9D	NOP	(2) 6 CYCLE	DELAY
165E 1E5E	9D	NOP	(2)	EQUALIZATION
165F 1E5F	9D	NOP	(2)	
1660 1E60	010000	BRCLR REC C3	(5) TEST INPUT (PA0)	
1663 1E63	REC C3	ROR CHAR	(5) ASSEMBLE	AND SET C-BIT
1665 1E65	3A12	DEC COUNT	(5) DECREMENT BIT	CHARACTER
1667 1E67	26F1	BNE REC C2	(3) TEST FOR MORE	COUNTER
			BITS TO READ	
			(60) CYCLES BETWEEN	
			BITS	
1669 1E69	CDIE30 JSR	DELAY	WAIT OUT THE 9TH	
			(STOP) BIT	
166C 1E6C	B611	LDA CHAR	PUT ASSEMBLED BYTE	
			INTO A	
166E 1E6E	B613	LDX 0013	RESTORE X	
1670 1E70	81	RTS	RETURN	
			[49]	

1649 1E49	1/2DLY	AE04	LDX #04	(2) DELAY 1/2 BIT
164B 1E4B	DLY1	5A	DECX X	TIME (30 CYCLES)
164C 1E4C	26FD	BNE DLY1	(3) DECREMENT COUNTER	
164E 1E4E	9D	NOP	(3) LOOP	
			(2) TIMING	
164F 1E4F	9D	NOP	(2) "	EQUALIZATION
			(2) "	
			(30)	

1650 1E50	FALSE	0000F3	BRSET REC C1	(5) FALSE START BIT
1653 1E53	9D	NOP	(2) TIMING	TEST
1654 1E54	9D	NOP	(2) "	EQUALIZATION
1655 1E55	9D	NOP	(2) "	
1656 1E56	9D	NOP	(2) "	
1657 1E57	9D	NOP	(2) "	
1658 1E58	2000	BRA REC C2	(3) "	
			(18)	

(BAD COMMUNICATION - SENDS ASCII 30 AND WAITS)

```

1680 1E80  BADCOM 9C  RSP      RESET STACK POINTER
1681 1E81      A61E LDA  #12     ASCII 30
1683 1E83      CD1E0 JSR  SEND C  SEND ASCII 30 (BAD
                                COMMUNICATION)
1686 1E86      CC1A0 JNP  WAIT    WAIT FOR RESTART
                                (RESET WILL RESET SP
                                TO 7F)
[9]

```

(UNLOCK SOLENOID ON FOR 50 mSec)  
(ALTERS A, ALTERS X)

(TEST UNLOCK SWITCH)

```

1690 1E90  UNLOCK 020001 BRSET1UNLCK1 IS SPROCKET LOCKED 1
                                (PAL = 1)
1693 1E93      81  RTS      EXIT - ALREADY
                                UNLOCKED

```

```

1694 1E94  UNLCK1 1800 BSET4 PA4  TURN ON UNLOCK
                                SOLENOID

```

```

1696 1E96      A60B LDA  #11    11*4.58=50 mSec
                                ON DELAY

```

```

1698 1E98  UNLCK2 CD1E30 JSR  DELAY
169B 1E9B      4A  DEC  A
169C 1E9C      26FA BNE  UNLCK2 LOOP

```

```

169E 1E9E      1900 BCLR4 PA4  TURN OFF UNLOCK
                                SOLENOID

```

```

16A0 1EA0      81  RTS
[17]

```

(PIEZO ALARM ON FOR 100 mSec / OFF FOR 300 mSec)  
(ALTERS X, ALTERS A)

```

16A2 1EA2  BELL  1E01 BSET7 PB7  BELL ON

```

```

16A6 1EA6      A610 LDA  #16    ON DELAY OF 6.4 * 16
                                = 100 mSec

```

```

16A6 1EA6  BELLO1 CD1E30 JSR  DELAY
16A9 1EA9      4A  DEC  A
16AA 1EAA      26FA BNE  BELLO1

```

```

16AC 1EAC      1F01 BCLR7 PB7  BELL OFF

```

```

16AE 1EAE      A630 LDA  #80    500 mSec OFF DELAY
16B0 1EB0  BELLO2 CD1E30 JSR  DELAY
16B3 1EB3      4A  DEC  A
16B4 1EB4      26FA BNE  BELLO2

```

```

16B6 1EB6      81  RTS
[21]

```

(LCD UPDATE TO NEXT DOSING HOUR)

(AM/PM CHECK)

```

16EB 1EEB CLKADY B614 LDA @HOUR
16ED 1EED A108 CMP #11 TEST FOR AM OR PM
16EF 1EEF 2204 BHI PM
16F1 1EF1 A630 LDA #530 AM
16F3 1EF3 2002 BRA CLK1
16F5 1EF5 PM A632 LDA #532 PM
16F7 1EF7 CLK1 CDIF25 JSR LCDOUT DIGIT 1 UPDATED
(CONVERT FROM 24 TO 12 HOUR)
16FA 1FEA B614 LDA @HOUR
16FC 1EFC 4D TST ACCA
16FD 1EFD 2604 BNE CLK2
16FF 1EFF AB0C ADD #12 0 CONVERTED TO 12
1701 1F01 2006 BRA CLK3
1703 1F03 CLK2 A10C CMP #12
1705 1F05 2302 BLS CLK3
1707 1F07 A00C SUB #12 13-23 CONVERTED TO 1-11

```

(HOUR SEPARATED INTO ONES AND TENS DIGITS)

```

1709 1F09 CLK3 A10A CMP #10
170B 1F0B 250D BLO CLK4
170D 1F0D A00A SUB #10
170F 1F0F AB10 ADD #16 DS1=1 DS2=0
1711 1F11 CDIF25 JSR LCDOUT DIGIT 3 LOADED WITH
0,1, OR 2
1714 1F14 A601 LDA #01
1716 1F16 CDIF25 JSR LCDOUT DIGIT 4 LOADED WITH 1
1719 1F19 81 RTS EXIT
171A 1F1A CLK4 AB10 ADD #16
171C 1F1C CDIF25 JSR LCDOUT DIGIT 3 LOADED WITH
0-9
171F 1F1F A60F LDA #50F
1721 1F21 CDIF25 JSR LCDOUT DIGIT 4 BLANKED
1724 1F24 81 RTS EXIT
[ ]

```

(INCREMENT 'NEXTHR', 'QDAY' IF NECESSARY)

(UPDATE 'QHOUR' & 'QHOUR2' & DISPLAY)

```

16C0 1EC0 ADVTC1 3C15 INC NEXTHR INCREMENT NEXT HOUR
POINTER

```

```

16C2 1EC2 B615 LDA NEXTHR
16C4 1EC4 C1011A CMP 011A COMPARE AGAINST SN
16C7 1EC7 2504 BLO ADVTC1
16C9 1EC9 3F15 CLR NEXTHR WRAP NEXT HOUR
POINTER TO 0
16CB 1ECB 3C17 INC @DAY INCREMENT TARGET DAY
COUNTER

```

```

16CD 1ECD ADVTC1 BE15 LDX NEXTHR
16CF 1ECF D6011B LDA 011B,X
16D2 1ED2 B714 STA @HOUR UPDATE TARGET HOUR
REGISTER

```

(DETERMINE UPCOMING TARGET HOUR)

```

16D4 1ED4 5C INC ACCX
16D5 1ED5 C3011A CPX 011A COMPARE AGAINST SN
16D8 1ED8 2507 BLO ADVTC2
16DA 1EDA C6011B LDA 011B SC(0)
16DD 1EDD AB18 ADD #24 +24 IF NEXT DAY
16DF 1EDF 2003 BRA ADVTC3
16E1 1EE1 ADVTC2 D6011B LDA 011B,X
16E4 1EE4 ADVTC3 B71B STA @HOUR2 UPDATE UPCOMING
TARGET HOUR
16E6 1EE6 B61B LDA @HOUR2
16E8 1EE8 4A DEC ACCA
16E9 1EE9 B711 STA 0011 @HOUR2 - 1 INTO
'CHAR'

```

1744 1F44 C60106 LDA 0106 (4) LOAD DAY OF WEEK  
 1747 1F47 8710 STA ATMP STORE IN 'ATMP'  
 1749 1F49 81 RTS (6)  
 -----  
 ( )  
 ( )\*( ) = mSec  
 MINIMUM VALID  
 ACCESS TIME  
 REQUIRED  
 7.5 mSec (1/2 PL)  
 IS AVAILABLE

(LOAD DISPLAY DICIT)  
 1725 1F25 LCDOUT B701 STA PORT B DICIT & DS1,DS2 DATA  
 TO 7211  
 1727 1F27 1D01 8C1R6 P86 CHIP SELECTS GO LOW  
 (LATCH INPUT)  
 1729 1F29 1C01 8SET6 P86 CHIP SELECTS GO HI  
 (LATCH OUTPUT)  
 172B 1F2B 81 RTS  
 [ ]

(PACK DATA INTO TWO BYTES & STORE)

1750 1F50 PACK 3419 LSR MINUTS (5) DIVIDES MINUTES  
 BY 2 (0000 M00H)  
 1752 1F52 BE1C LDX DOSCNT (3) LOAD X WITH  
 MEMORY POINTER  
 1754 1F54 58 LSL X (3) MULTIPLY MEMORY  
 POINTER X2  
 1755 1F55 8616 LDA DAYCNT (3) (0000 D00D)  
 1757 1F57 48 LSL A (3)  
 1758 1F58 48 LSL A (3) (0000 D000)  
 1759 1F59 A4E0 AND #5E0 (2) (DD00 0000)  
 DAYS HI  
 175B 1F5B BB19 ADD MINUTS (3) (DD00 M00H)  
 DAYS HI + MINUTES  
 175D 1F5D A11A CMP #26 (2) CHECK FOR BREAK  
 CODE  
 175F 1F5F 2602 BNE PACK1 (3) OK  
 1761 1F61 A61F LDA #31 (2) CHANGE 26 TO 31  
 1763 1F63 PACK1 E71C STA 001C,X (6) PACKED DATA STORED  
 IN 146805 RAM

(READ RTC HOURS & MINUTES)  
 1730 1F30 RTCD1 C6010C LDA 010C (4) READING RTC REG C  
 CLEARS PF BIT  
 1733 1F33 RTCD1 C6010C LDA 010C (4) (4) (4) LOAD REC  
 C FOR TESTING  
 1736 1F36 A440 AND #440 (2) (2) (2) LOOKING  
 FOR BIT 6 (PF)  
 HIGH  
 1738 1F38 27F9 BEQ RTCD1 (3) (3) (3) LOOP IF  
 PF NOT SET  
 173A 1F3A C60104 LDA 0104 (4) (4) LOAD CURRENT  
 HOURS  
 173D 1F3D B718 STA HOURS (4) (4) STORE (000H  
 BHHH) IN 'HOURS'  
 173F 1F3F C60102 LDA 0102 (4) (4) LOAD CURRENT  
 MINUTES  
 1742 1F42 B719 STA MINUTS (4) STORE (000H M00H)  
 IN 'MINUTS'

## IDENTIFYING ASCII

17E0 1FE0	4D	M
17E1 1FE1	4D	M
17E2 1FE2	53	S
17E3 1FE3	40	@
17E4 1FE4	30	0
17E5 1FE5	38	8
17E6 1FE6	2F	/
17E7 1FE7	32	2
17E8 1FE8	32	2
17E9 1FE9	2F	/
17EA 1FEA	38	8
17EB 1FEB	34	4

## INTERUPT VECTORS:

17F6 1FF6	1800	TIMER INTERRUPT FROM WAIT - 1800 ( 'MINUTE' )
17F8 1FF8	1800	TIMER INTERRUPT - 1800 ( 'MINUTE' )
17FA 1FFA	1D00	EXTERNAL INTERRUPT - 1D00 ( 'DOSAGE' )
17FC 1FFC	1800	SWI - 1800 ( 'MINUTE' )
17FE 1FFE	1800	RESET - 1800 ( 'RESET' )
	(10)	

[ ]

1765 1F65	B616	LDA	DAYCHT	(3)	(0000 0000)
1767 1F67	48	LSL	A	(3)	
1768 1F68	48	LSL	A	(3)	
1769 1F69	48	LSL	A	(3)	
176A 1F6A	48	LSL	A	(3)	
176B 1F6B	48	LSL	A	(3)	(0000 0000)
					DAYS LO
176C 1F6C	B618	ADD	HOURS	(3)	(0000 0000)
					DAYS LO + HOURS
176E 1F6E	A11A	CMR	#26	(2)	CHECK FOR BREAK
					CODE
1770 1F70	2602	BNE	PACK2	(3)	OK
1772 1F72	A61F	LDA	#31	(2)	CHANGE 26 TO 31
1774 1F74	PACK2	STA	001B,X	(6)	PACKED DATA STORED IN 146805 RAM

1776 1F76

B1 RTS (6)

[ ] ( ) = mSec

(PUT DASH IN HOUR DISPLAY)

1780 1F80	DASH	A60F	LDA	#80F
1782 1F82		CD1F25	JSR	LCDOUT
				DICIT 4 BLANKED
1785 1F85		A61A	LDA	#91A
1787 1F87		CD1F25	JSR	LCDOUT
				DICIT 3 LOADED WITH A DASH
178A 1F8A		A630	LDA	#930
178C 1F8C		CD1F25	JSR	LCDOUT
				DICIT 1 LOADED WITH AN A
178F 1F8F		B1	RTS	

[ ]

CONTROLLED DISPENSING DEVICE  
"LOAD-N" PROGRAM LISTING

## APPENDIX II

```

220 PRINT @B3,"1 AM 11 1 PM 11"
230 PRINT @123,"212345678901 212345678901"
240 PRINT @154,"X";PRINT @157,"C"
250 PRINT @241,"Move cursor over hour and press 'ENTER'";
260 PRINT @286,"Restart - X Complete - C";
270 PRINT @122,"";
280 A$=INPUT$(1)
290 IF ASC(A$)=28 THEN PRINT @((120+POS(0)+1),"";
300 IF ASC(A$)=29 THEN PRINT @((120+POS(0)-1),"";
310 IF ASC(A$)<>13 THEN 280
320 IF C$RLIN<>3 THEN 280
330 IF POS(0)=34 THEN 190
340 IF POS(0)=37 THEN 440
350 IF POS(0)>29 OR POS(0)<3 THEN 280
360 IF POS(0)>14 AND POS(0)<18 THEN 280
370 IF POS(0)>14 THEN 390
380 SC(SN)=POS(0)-3:LA=SC(SN):IF LA=0 THEN LA=12
385 TI$(SN)=STR$(LA)+".AM":COTO 393
390 SC(SN)=POS(0)-6:LA=SC(SN)-12:IF LA=0 THEN LA=12
392 TI$(SN)=STR$(LA)+".PM"
393 IF SN=0 THEN 395
394 IF SC(SN)<SC(SN-1) THEN 280
395 IF LA<10 THEN TI$(SN)="*TI$(SN)
400 IF LA>9 THEN LA=LA-10
405 L$=MID$(STR$(LA),2)
410 PRINT @((160+POS(0)),L$);PRINT @((120+POS(0)),"";
420 SN=SN+1:IF SN=4 THEN 460
425 COTO 280
430 IF ERR=9 THEN RESUME 190
431 CLS:PRINT "ERROR";ERR:END
432 IF ERR=2 THEN RESUME 1200
434 PRINT "ERROR";:FOR I=1 TO 500:NEXT I:RESUME
440 IF SN=0 THEN 190
450 IF SN=1 THEN D1=0:COTO 620
460 CLS:PRINT @8,"SELECT FIRST DOSAGE TIME";
10 REM LOAD-N
20 REM 10/13/84
30 REM REV 04
40 CLEAR
50 MAXFILES=2
90 ON ERROR GOTO 430
95 REM -----LOGO-----
100 CLS:LINE (10,2)-(228,60),1,8:LINE (12,4)-(226,38),1,8
110 PRINT @47,"MEDICAL MICROSYSTEMS, INC."
120 PRINT @133,"Copyright 1984"
130 PRINT @248,"Monitor Loading Routine"
135 PRINT @275,"AA"
140 FOR I=1 TO 1000:NEXT I
145 REM -----ENTER DATA-----
150 CLS:LINE (184,30)-(221,41),1,8
160 PRINT @163,"";:LINE INPUT "ENTER STUDY ID.# (6 Digits)
";SI$
161 LF=LEN(SI$):IF LF>6 THEN SI$=LEFT$(SI$,6)
162 IF LF<6 THEN 164 ELSE 170
164 FOR I=1 TO 6-LF:SI$=" "+SI$:NEXT I
170 CLS:LINE (190,30)-(227,41),1,8
180 PRINT @162,"";:LINE INPUT "ENTER PATIENT ID.#
(6 Digits)
";PI$
181 LF=LEN(PI$):IF LF>6 THEN PI$=LEFT$(PI$,6)
182 IF LF<6 THEN 184 ELSE 185
184 FOR I=1 TO 6-LF:PI$=" "+PI$:NEXT I
185 DIM SC(3),TI$(3),DS(49),IN(3)
190 SN=0:CLS:LINE (8,11)-(189,44),1,8
200 LINE (200,19)-(213,36),1,8:LINE(218,19)-(231,36),1,8
210 PRINT @1,"DAILY SCHEDULE SELECTION (1-4 Entries)"

```

```

850 PRINT @217, "Always";
860 PRINT @280, "Move arrow to selection and press
ENTER";:PRINT @105, """;
870 AS=INPUT$(1)
880 IF ASC(AS)<>31 THEN 920
890 IF CSRLIN=5 THEN 870
900 COSUB 910:PRINT @(CSRLIN+1)*40+24, CHR$(155):;COTO 870
910 LINE (144,16)-(149,48),0,BF:RETURN
920 IF ASC(AS)<>30 THEN 950
930 IF CSRLIN=2 THEN 870
940 COSUB 910:PRINT @(CSRLIN-1)*40+24, CHR$(155):;COTO 870
950 IF ASC(AS)<>13 THEN 870
960 UP=CSRLIN-1
970 ON UP COTO 972,974,976,978
972 UP$=" 2 Min.":UP=58:COTO 1000
974 UP$=" 30 Min.":UP=30:COTO 1000
976 UP$=" 59 Min.":UP=1:COTO 1000
978 UP$=" ALWAYS":UP=61
1000 CLS:PRINT @11, "SELECT ALARM START";
1010 PRINT @97, " 2 Min.":CHR$(155);
1020 PRINT @137, "15 Min.":
1030 PRINT @177, "30 Min.":
1040 PRINT @219, "NONE";
1050 PRINT @280, "Move arrow to selection and press
ENTER";:PRINT @105, """;
1060 AS=INPUT$(1)
1070 IF ASC(AS)<>31 THEN 1100
1080 IF CSRLIN=5 THEN 1060
1090 COSUB 910:PRINT @(CSRLIN+1)*40+24, CHR$(155):;COTO 1060
1100 IF ASC(AS)<>30 THEN 1130
1110 IF CSRLIN=2 THEN 1060
1120 COSUB 910:PRINT @(CSRLIN-1)*40+24, CHR$(155):;COTO 1060
1130 IF ASC(AS)<>13 THEN 1060
1140 AP=CSRLIN-1
1150 ON AP COTO 1160,1170,1180,1190

470 FOR I=0 TO SN-1:PRINT @128+I*8, II$(I);:NEXT I
480 PRINT @240, "Move box over first dosage & press ENTER";
490 LINE (3,20)-(39,36),1,B:PRINT @80, """;
500 AS=INPUT$(1):L1=POS(0)*6+1:L2=(POS(0)*6)*6+3
510 IF ASC(AS)<>28 THEN 550
520 IF (POS(0)-8)/8=SN-1 THEN 500
530 LINE (L1,20)-(L2,36),0,B:LINE(L1+48,20)-(L2+48,36),1,B
540 PRINT @88+POS(0), """;:COTO 500
550 IF ASC(AS)<>29 THEN 590
560 IF POS(0)<9 THEN 500
570 LINE(L1,20)-(L2,36),0,B:LINE(L1-48,20)-(L2-48,36),1,B
580 PRINT @72+POS(0), """;:COTO 500
590 IF ASC(AS)<>13 THEN 500
600 IF POS(0)=0 THEN 500
610 DI=(POS(0)-8)/8
620 CLS:PRINT @162, """;:LINE INPUT "ENTER STARTING DAY OFFSET
";SD$
630 SD=VAL(SD$)
640 CLS:PRINT @162, """;:LINE INPUT "ENTER # OF DOSES LOADED
(1-40) ";TD$
650 TD=VAL(TD$)
700 CLS:LINE(172,30)-(209,41),1,B
710 PRINT @166, """;:LINE INPUT "ENTER MONITOR SERIAL # ";SN$
715 LG=LEN(SN$):IF LG>6 THEN SN$=LEFT$(SN$,6)
720 IF LG<6 THEN 730 ELSE 800
730 FOR I=1 TO 6-LG:SN$=" "+SN$:NEXT I
800 I=1
801 IF I=7 THEN 805
802 IF MID$(SN$,I,1)="" THEN I=I+1:COTO801
804 IF MID$(SN$,I,1)="" THEN 810
805 UP$=" ALWAYS":UP=0:COTO 1000
810 CLS:PRINT @10, "SELECT UNLOCK PERIOD";
820 PRINT @96, " 2 Min.":CHR$(155);
830 PRINT @136, " 30 Min.":
840 PRINT @176, " 59 Min.":

```

```

1497 D$(45)=CHR$(TD)
1498 IF ASC(D$(45))=26 THEN D$(45)=CHR$(27)
1508 FOR I=1 TO 4:D$(45+I)=CHR$(0):NEXT I
1509 REM -----LOAD FIELD UNIT-----
1510 OPEN "CON:28NID" FOR INPUT AS 1
1520 OPEN "CON:28NID" FOR OUTPUT AS 2
1530 CLS:PRINT @41,"Verify that Monitor has fresh battery";
1540 PRINT @123,"Connect Interface Unit to Monitor";
1550 PRINT @169,"Turn On Interface Unit";
1560 PRINT @247,"Press Monitor Reset Switch";
1600 B$=INPUT$(1,1)
1610 IF B$<>"R" THEN 1620 ELSE 1650
1620 CLS:PRINT @91,"BAD COMMUNICATION";
1630 PRINT @173,"RESTARTING";
1640 FOR I=1 TO 500: NEXT I:GOTO 1530
1650 CLS:PRINT @0,"Communications Established";
1700 PRINT #2,"L";B$=INPUT$(1,1):IF B$<>"L" THEN 1620
1710 PRINT @80,"Monitor Verifies Load Mode";
1800 PRINT #2,"C";B$=INPUT$(1,1):IF B$<>"R" THEN 1620
1810 PRINT @160,"Loading Data";
1820 FOR I=0 TO 49:TS=D$(I):PRINT @176,I+1;PRINT
    #2,TS;ES=INPUT$(1,1)
1830 IF ES<>TS THEN 2445
1835 NEXT I
1840 PRINT @240,"Data Transmission Complete";
1850 FOR I=1 TO 500:NEXT I
1860 CLS:PRINT @7,"Press key 'B' to test alarm";
1870 PRINT @89,"Press key 'U' to unlock";
1900 PRINT @161,"Press Key 'C' When Tests Are Complete";
1920 PRINT @260,"";A$=INPUT$(1):IF A$="Y" THEN 1990
1922 IF A$="B" THEN PRINT#2,"B";:GOTO 1920
1924 IF A$="U" THEN PRINT#2,"U";:GOTO 1920
1930 IF A$<>"C" THEN 1920
1990 PRINT #2,"C";
2000 B$=INPUT$(1,1):IF B$<>"F" THEN 1620

1160 A$=" 2 Min.";AP=38:GOTO 1200
1170 A$="15 Min.";AP=45:GOTO 1200
1180 A$="30 Min.";AP=30:GOTO 1200
1190 A$=" NONE";AP=61
1200 CLS:PRINT @48,"DATE IS: ";DATE$;
1210 PRINT @138,"TIME IS: ";TIME$;
1220 PRINT @205,"If correct press 'C'";
1230 PRINT @245,"If incorrect press 'I'";PRINT @230,"";
1240 A$=INPUT$(1)
1250 IF ASC(A$)=67 THEN 1255 ELSE 1260
1255 D$=DATE$:T$=TIME$:GOTO 1400
1260 IF ASC(A$)<>73 THEN 1240
1270 LINE(0,32)-(239,63),0,BF
1280 PRINT @201,"Enter correct data using format shown";PRINT
    @70,"";
1290 LINE INPUT D$
1300 LINE(0,32)-(239,63),0,BF
1310 PRINT @201,"Enter correct time using format shown";PRINT
    @150,"";
1320 LINE INPUT T$
1330 D$=D$:T$=T$:GOTO 1200
1400 FOR I=1 TO 6:D$(I-1)=MID$(S$,I,1):NEXT I
1410 FOR I=1 TO 6:D$(I+5)=MID$(PI$,I,1):NEXT I
1420 D$(12)=CHR$(SW):FOR I=1 TO 4:D$(I+12)=CHR$(SC(I-1)):NEXT
    I
1430 D$(17)=CHR$(D1)
1440 FOR I=1 TO 6:D$(I+17)=MID$(SW$,I,1):NEXT I
1450 D$(24)=CHR$(UP)
1460 D$(25)=CHR$(AP)
1470 FOR I=1 TO 8:D$(I+25)=MID$(DA$,I,1):NEXT I
1480 FOR I=1 TO 8:D$(I+33)=MID$(TN$,I,1):NEXT I
1490 D$(42)=CHR$(VAL(MID$(TN$,4,2)))
1492 IF ASC(D$(42))=26 THEN D$(42)=CHR$(27)
1495 D$(43)=CHR$(VAL(LEFT$(TN$,2)))
1496 D$(44)=CHR$(SD)

```



```

2005 .REM -----PRINT RECORD-----
2010 .CLS:PRINT @66,"Monitor Loading Is Complete";
2020 PRINT @121,"Turn off and disconnect Interface Unit";
2030 .PRINT @203,"Printer On?, Align Top, Press 'P'";
2040 .PRINT @237,"";:A$=INPUT$(1)
2050 IF A$<>"P" THEN 2040
2060 .PRINT @292,"Printing Record";
2100 .LPRINT:LPRINT
2105 .LPRINT TAB(27);"MONITOR LOAD RECORD"
2107 .LPRINT:LPRINT
2110 .LPRINT "Study I.D.#";TAB(65);ISIS
2120 .LPRINT:LPRINT
2130 .LPRINT "Patient I.D.#";TAB(65);PI$
2140 .LPRINT:LPRINT
2150 .LPRINT STRING$(71,"-")
2160 .LPRINT:LPRINT
2170 .LPRINT "Delivery Schedule";TAB(65);TIS(0)
2180 IF SN>1 THEN LPRINT:LPRINT TAB(65);TIS(1) ELSE 2210
2190 IF SN>2 THEN LPRINT:LPRINT TAB(65);TIS(2) ELSE 2210
2200 IF SN>3 THEN LPRINT:LPRINT TAB(65);TIS(3)
2210 .LPRINT:LPRINT
2220 .LPRINT " First Dose";TAB(65);TIS(D1)
2230 .LPRINT:LPRINT
2234 .LPRINT " Start Offset";TAB(69);SD
2236 .LPRINT:LPRINT
2237 .LPRINT " Doses Loaded";TAB(68);TD
2238 .LPRINT:LPRINT
2240 .LPRINT STRING$(71,"-")
2250 .LPRINT:LPRINT
2260 .LPRINT "Monitor Serial #";TAB(65);ISN$
2270 .LPRINT:LPRINT
2280 .LPRINT " Unlock Period";TAB(63);UP$
2290 .LPRINT:LPRINT
2300 .LPRINT " Alarm Start";TAB(64);AP$
2310 .LPRINT:LPRINT
2320 .LPRINT "Date Monitor Loaded";TAB(63);DA$
2330 .LPRINT:LPRINT
2340 .LPRINT "Time Monitor Loaded";TAB(63);TM$
2350 .LPRINT CHR$(12);:LPRINT CHR$(12)
2360 .REM -----EXIT-----
2400 .CLS:PRINT @166,"Load Another Unit? (Y or N)";
2410 PRINT @195,"";:A$=INPUT$(1)
2420 IF A$="Y" THEN CLEAR:GOTO 150
2430 IF A$<>"N" THEN 2410
2440 .CLEAR:MENU

```

CONTROLLED DISPENSING DEVICE  
"READ-M" PROGRAM LISTING

## APPENDIX III

```

496 IF I=25 OR I=26 OR I=43 OR I=46 THEN 510
500 IF ASC(R$)=30 THEN 420
510 PRINT @176,I;PRINT #2,R$;NEXT I
530 PRINT @240,"Data Transmission Complete"
540 FOR I=1 TO 500:NEXT I
600 CLS:PRINT @45,"Monitor Unloading is Complete";
610 PRINT @121,"Turn OFF and disconnect Interface Unit";
620 PRINT @203,"Printer ON", Align Top, Press "p";
630 PRINT @237,"":A$=INPUT$(1)
639 IF A$<>"p" THEN 630
640 PRINT @295,"Computing";
641 REM -----ASSEMBLE IDENTIFYING DATA-----
642 S1$=D$(0)+D$(1)+D$(2)+D$(3)+D$(4)+D$(5)
644 P1$=D$(6)+D$(7)+D$(8)+D$(9)+D$(10)+D$(11)
646 S1$=ASC(D$(12))
648 S1(0)=ASC(D$(13)):S1(1)=ASC(D$(14)):S1(2)=ASC(D$(15)):
      S1(3)=ASC(D$(16))
650 D1=ASC(D$(17))
651 S1$=ASC(D$(44)):D1=ASC(D$(45))
652 S1$=D$(18)+D$(19)+D$(20)+D$(21)+D$(22)+D$(23)
654 U1$=ASC(D$(24)):A1$=ASC(D$(25))
656 D1$=D$(26)+D$(27)+D$(28)+D$(29)+D$(30)+D$(31)
      +D$(32)+D$(33)
658 T1$=D$(34)+D$(35)+D$(36)+D$(37)+D$(38)+D$(39)
      +D$(40)+D$(41)
660 CT=ASC(D$(50)):IF CT>40 THEN CT=40
661 ON 88 GOTO 662,663,664,665
662 IN(0)=24:GOTO 670
663 IN(0)=SC(1)-SC(0):IN(1)=SC(0)+24-SC(1):GOTO 670
664 IN(0)=SC(1)-SC(0):IN(1)=SC(2)-SC(1):IN(2)=SC(0)
      +24-SC(2):GOTO 670
665 IN(0)=SC(1)-SC(0):IN(1)=SC(2)-SC(1):IN(2)=
      SC(3)-SC(2):IN(3)=SC(0)+24-SC(3)
670 IF AP=58 THEN AP$="T-2 Minutes"
672 IF AP=45 THEN AP$="T-15 Minutes"

```

```

10 REM READ-M
20 REM 10/13/84
30 REM REV 05
100 CLS:LINE (10,2)-(228,60),,B:LINE (12,4)-(226,58),,B
110 PRINT @47,"MEDICAL MICROSYSTEMS, INC."
120 PRINT @133,"Copyright 1984"
130 PRINT @247,"Monitor Dabriefing Routine"
135 PRINT @275, "A4"
140 FOR I=1 TO 1000:NEXT I
150 CLOSE:CLEAR
200 MAXFILES=2
205 DIM D$(134),SC(3),S1$(3),IN(3)
210 OPEN "COM:28NID" FOR INPUT AS 1
220 OPEN "COM:28NID" FOR OUTPUT AS 2
230 REM -----UNLOAD-----
300 CLS:PRINT @83,"Connect Interface Unit to Monitor";
310 PRINT @169,"Turn ON Interface Unit";
320 PRINT @247,"Press Monitor Reset Switch";
400 B$=INPUT$(1,1)
410 IF B$<>"N" THEN 420 ELSE 430
420 CLS:PRINT @91,"BAD COMMUNICATION";
430 PRINT @175,"RESTARTING";
440 FOR I=1 TO 500:NEXT I:GOTO 150
450 CLS:PRINT @0,"Communications Established";
460 PRINT #2,"U":B$=INPUT$(1,1):IF B$<>"U" THEN 420
470 PRINT @80,"Monitor Verifies Unload Mode";
480 PRINT #2,"C":PRINT @160,"Unloading Data";
485 ON ERROR GOTO 2000
490 FOR I=1 TO 131:R$=INPUT$(1,1)
495 D$(I-1)=R$

```

```

1240 REM -----HARD COPY REPORT-----
1300 LPRINT:LPRINT
1310 LPRINT TAB(19);"COMPLIANCE MONITOR DEBRIEFING REPORT"
1320 LPRINT:LPRINT "Study I.D.#";TAB(65);SI$
1330 LPRINT "Patient I.D.#";TAB(65);PI$
1340 COSUB 1345:GOTO 1350
1345 FOR I=1 TO 71:LPRINT "-";NEXT I:LPRINT:RETURN
1350 LPRINT "Monitor Serial #";TAB(65);SN$
1360 LPRINT "Loaded on ";DA$;" @ ";TH$
1370 LPRINT "Unloaded on ";DATE$;" @ ";TIME$
1380 COSUB 1345
1390 LPRINT "Dosage Schedule:";
1400 FOR I=1 TO SN:LPRINT " ";SC$(I-1);NEXT I
1410 LPRINT:LPRINT "First Dosage: ";DI$
1415 LPRINT "Start Day Offset: ";SD
1417 LPRINT "Doses Loaded: ";DT
1420 LPRINT "Unlock Period: ";UP$
1430 LPRINT "Alarm Period: ";AP$
1440 COSUB 1345
1500 LPRINT:LPRINT "Compliance Profile:"
1510 LPRINT TAB(12);:FOR I=1 TO 59:LPRINT "-";NEXT I:LPRINT
1520 LPRINT TAB(12);CHR$(124);">2Hr Early
      <2Hr Early +-1'Hour <2Hr Late
      >2Hr Late";CHR$(124)
1530 COSUB 1345
1600 J=51:K=D1:TT=((SD+1)*24+SC(D1))*60
1602 FOR I=1 TO GT
1604 COSUB 1720
1606 IF TB<>6 THEN 1610
1608 COSUB 1630:COSUB 1800:K=K+1:COSUB 1820:TT=TT+1:
      COSUB 1745: GOTO 1606
1610 COSUB 1630:COSUB 1800:GOTO 1810
1620 REM -----TIME LABEL-----
1630 TA$=SC$(K)
1635 IF TB=6 THEN TI$="MISSED":TB=J:RETURN

```

```

674 IF AP=30 THEN AP$="T-30 Minutes"
676 IF AP=61 THEN AP$="No Alarm"
680 IF UP=58 THEN UP$="T-2 Minutes"
682 IF UP=30 THEN UP$="T-30 Minutes"
684 IF UP=1 THEN UP$="T-59 Minutes"
686 IF UP=61 THEN UP$="Always Unlocked"
690 FOR I=1 TO 4
692 IF SC(I-1)<10 THEN SC$(I-1)="0"+RIGHT$(
      (STR$(SC(I-1)),1)+"00":GOTO 696
694 SC$(I-1)=RIGHT$(STR$(SC(I-1)),2)+"00"
696 NEXT I
698 DI$=SC$(D1)
699 REM -----LCD REPORT-----
700 CLS:PRINT @2,"STUDY ID#";SI$:
720 PRINT @21,"LOAD#";DA$:
735 PRINT " ";LEFT$(TH$,5):
740 PRINT @40,"PATIENT ID#";PI$:
760 PRINT @59,"UNLOAD#";DATE$;" ";LEFT$(TIME$,5):
770 PRINT @91,"SCH: ";
780 FOR I=1 TO SN:PRINT " ";SC$(I-1);NEXT I
920 LINE (0,24)-(239,63),1,B
930 LINE (0,43)-(239,43)
940 PRINT @200,"";
1000 J=51:K=D1:TT=((SD+1)*24+SC(D1))*60
1010 FOR I=1 TO GT
1030 COSUB 1720
1040 IF TB<>6 THEN 1200
1050 PRINT @200+POS(0),"R";
1060 K=K+1:COSUB 1220:TT=TT+1:COSUB 1745:GOTO 1040
1200 PRINT @200+POS(0)*-(TB-3)*40,"*";
1210 J=J+2:K=K+1:COSUB 1220:TT=TT+1:GOTO 1230
1220 IF K=SN THEN K=0:Z=POS(0):LINE(Z*6-1,24)-(Z*6-1,63):
      PRINT @200+Z,"";
1225 RETURN
1230 NEXT I

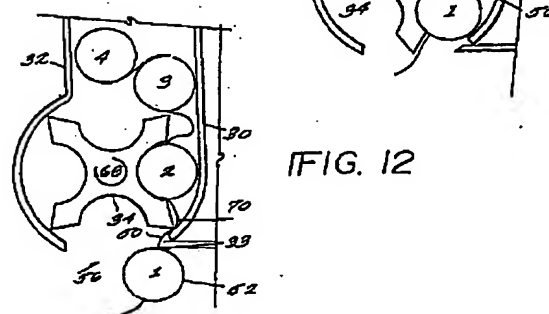
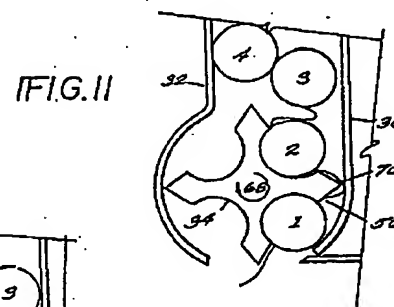
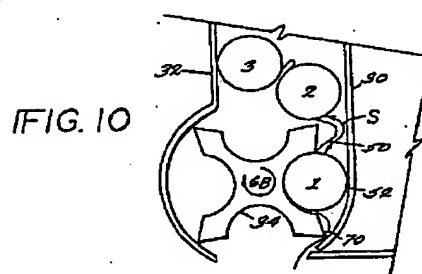
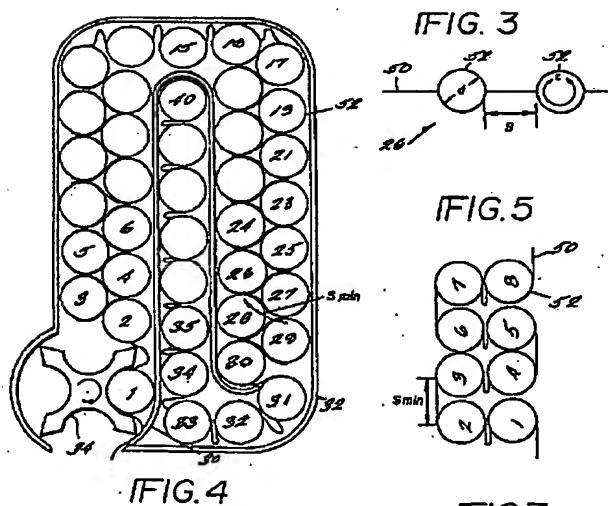
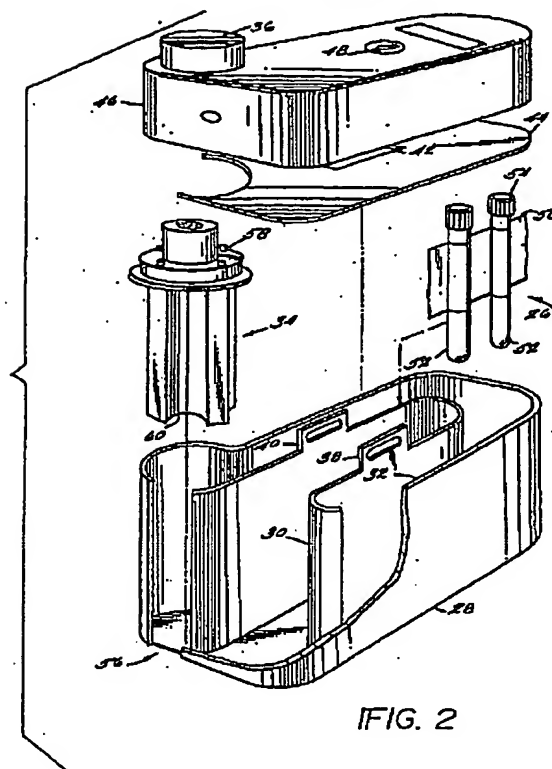
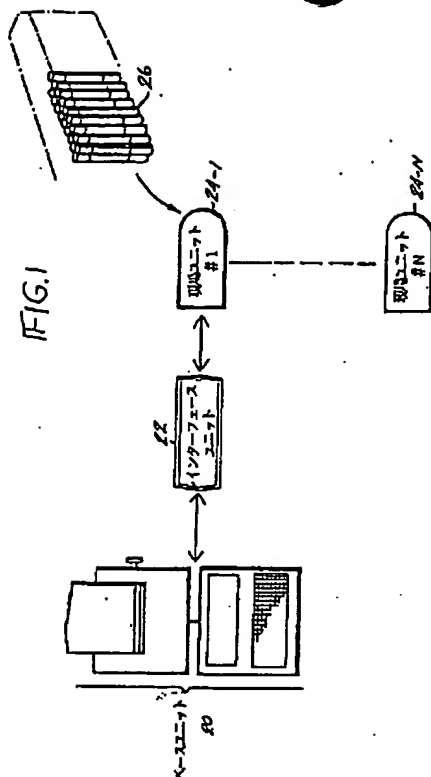
```

```

1640 IF AH<10 THEN H$="0"+RIGHT$(STR$(AH),1):COTO 1660
1650 H$=RIGHT$(STR$(AH),2)
1660 IF AH<10 THEN K$="0"+RIGHT$(STR$(AH),1):COTO 1680
1670 K$=RIGHT$(STR$(AH),2)
1680 T1$=H$+K$
1685 DY=AD-INT(TT/1440)
1690 IF DY=0 THEN 1715
1700 IF DY<0 THEN T1$=T1$+"-"+MID$(STR$(ABS(DY)),2):COTO 1715
1710 T1$=T1$+" "+MID$(STR$(ABS(DY)),2)
1715 RETURN
1717 REM -----UNPACK DATA & ERROR CALC-----
1720 B1=ASC(D$(J)):IF B1=31 THEN B1=26
1721 B2=ASC(D$(J+1)):IF B2=31 THEN B2=26
1722 B3=B1+COSUB 1726:AH=B3
1724 B3=B2+COSUB 1726:AH=B3*2:COTO 1734
1726 IF B3>127 THEN B3=B3-128
1728 IF B3>63 THEN B3=B3-64
1730 IF B3>31 THEN B3=B3-32
1732 RETURN
1734 AD=0:B3=82
1736 IF B3>127 THEN AD=AD+32:B3=B3-128
1737 IF B3>63 THEN AD=AD+16:B3=B3-64
1738 IF B3>31 THEN AD=AD+8
1739 B3=81
1740 IF B3>127 THEN AD=AD+4:B3=B3-128
1742 IF B3>63 THEN AD=AD+2:B3=B3-64
1744 IF B3>31 THEN AD=AD+1
1745 T1=TT+IN(K)*60:B2=((AD*24+AH)*60+AN)-T1
1746 IF B2>61 THEN TB=6:RETURN
1747 ER=((AD*24+AH)*60+AN)-T1
1750 IF ER>120 THEN TB=3:COTO 1790
1760 IF ER>60 THEN TB=4:COTO 1790
1770 IF ER>61 THEN TB=3:COTO 1790
1780 IF ER>121 THEN TB=2:COTO 1790
1785 TB=1
    
```

```

1790 RETURN
1795 REM -----PRINT LOCATION-----
1800 LPRINT CHR$(124);RIGHT$(STR$(I),2);CHR$(124);" ";TA$;"
    " ;CHR$(124);TAB(3+TB*12);T1$;TAB(70);CHR$(124)
1805 RETURN
1810 J=J+2:K=K+1:COSUB 1820:TT=TI:COTO 1825
1820..IF K=5N THEN K=0:Z1=I:COSUB 1343:I=Z1
1822 RETURN
1825 NEXT I
1826 REM -----EXIT-----
1830 COSUB 1343:LPRINT CHR$(12);LPRINT CHR$(12)
1900 CLS:PRINT @165,"Unload Another Unit? (Y or N)";
1910 PRINT @193,"";:A$=INPUT$(1)
1920 IF A$="Y" THEN CLEAR:COTO 150
1930 IF A$<>"N" THEN 1910
1940 CLEAR:NEXT I
2000 IF ERA = 54 THEN 2020
2005 IF ERA=5 THEN 1240
2010 PRINT:ERR:PRINT EEL:STOP
2020 CLOSE 1: OPEN "CON:28MID" FOR INPUT AS 1
2025 PRINT "EOF"
2030 RESUME NEXT
    
```



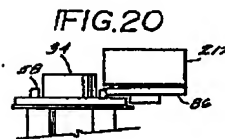
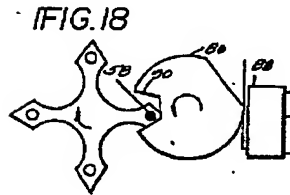
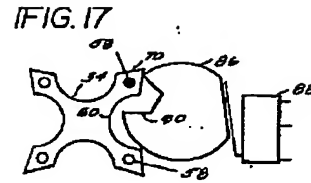
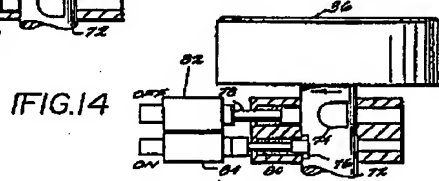
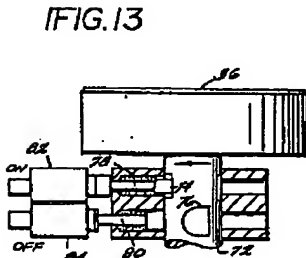
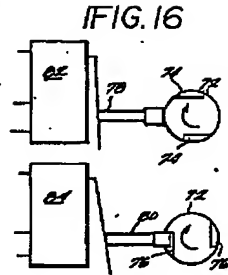
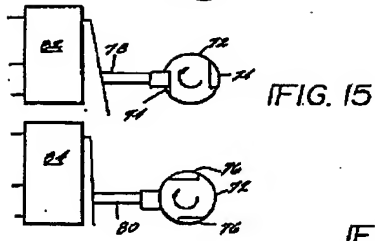


FIG. 21

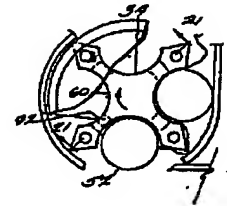


FIG. 22

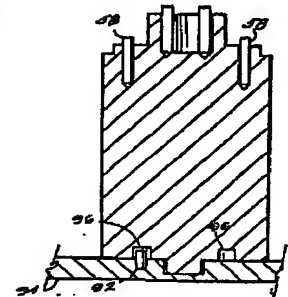


FIG. 24

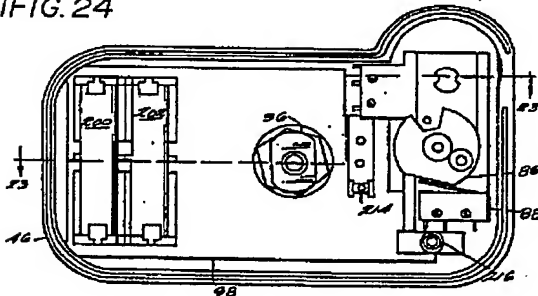


FIG. 23

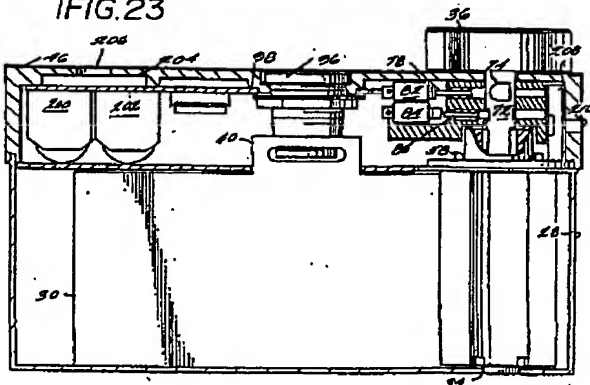
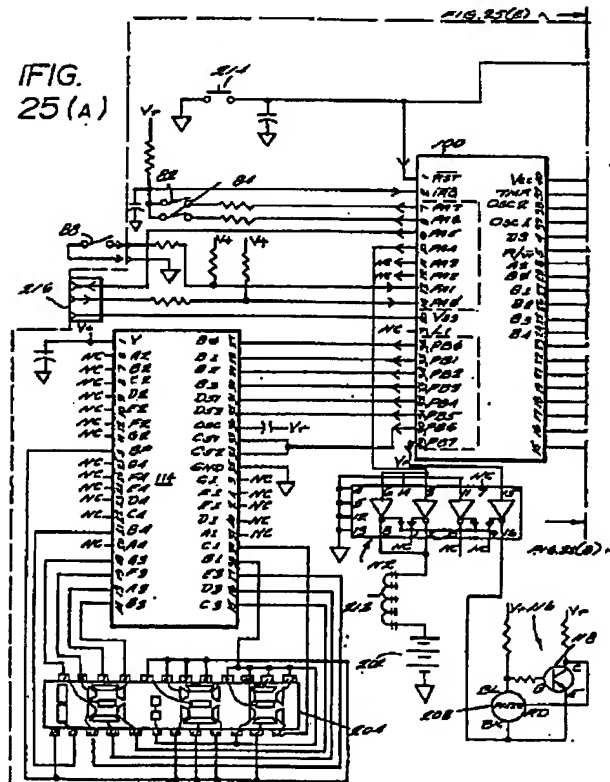


FIG. 25(A)





LOAD-M" ルーテン  
(付録1のリストを参照)

既知の上記スケジュール  
データを収集

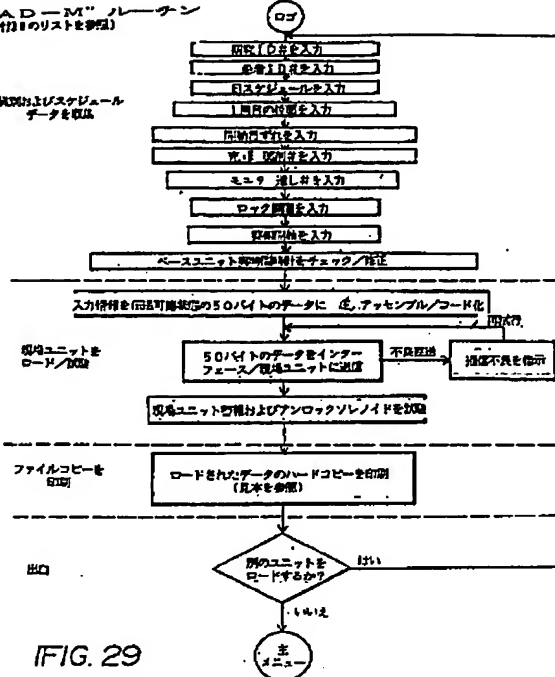


FIG. 29

READ-M" ルーテン  
(付録2のリストを参照)

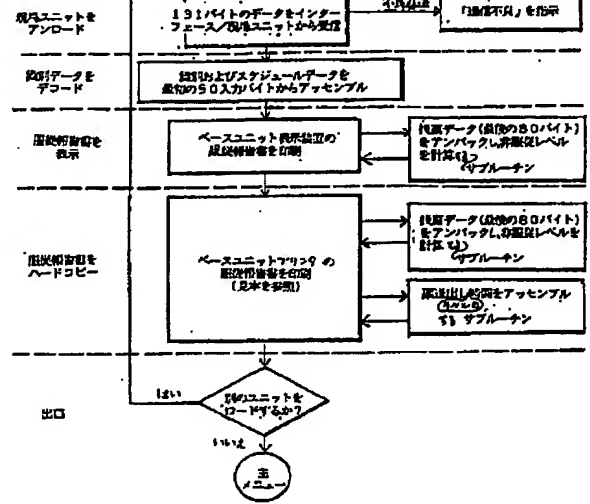


FIG. 30

国際調査報告

International Classification No. <b>PCT/US86/00111</b> 1. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER of second classification, symbols only, include all: Int. Cl. 4 <b>B65D 83/04</b> U.S. Cl. <b>221/2</b>																				
2. FIELDS SEARCHED Classification Scheme: <b>U.S.</b> U.S. <b>186/55, 206/531, 532, 534, 221/2, 5, 9, 13, 15, 25, 30-31, 71-74, 265-266, 346/309.3, 309.4, 309.15, 364/479</b>																				
3. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Number of Documents, 11 with indication, where appropriate, of the relevant paragraph(s)</th> <th>Relevant to Class No. 11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US, A, 3,917,043, (Williams), 04 November 1975.</td> <td>1-5, 9-20, 26-49, 81-83, 92-98, 98.</td> </tr> <tr> <td>Y, P</td> <td>US, A, 4,572,403, (Benaroya), 25 February 1986.</td> <td>10-20, 24-49, 55-82, 84-89, 92-96, 98</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US, A, 2,942,643, (Donnelly), 21 June 1960.</td> <td>1-5, 9, 17-20, 35, 46-49, 66, 73, 98</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US, A, 3,984,030, (Morini), 05 October 1976.</td> <td>31, 60</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US, A, 3,985,264, (Shaw), 12 October 1978.</td> <td>32-33, 61-63, 73-82, 84-89, 92-93, 95-96</td> </tr> </tbody> </table>			Category	Number of Documents, 11 with indication, where appropriate, of the relevant paragraph(s)	Relevant to Class No. 11	Y	US, A, 3,917,043, (Williams), 04 November 1975.	1-5, 9-20, 26-49, 81-83, 92-98, 98.	Y, P	US, A, 4,572,403, (Benaroya), 25 February 1986.	10-20, 24-49, 55-82, 84-89, 92-96, 98	Y	US, A, 2,942,643, (Donnelly), 21 June 1960.	1-5, 9, 17-20, 35, 46-49, 66, 73, 98	Y	US, A, 3,984,030, (Morini), 05 October 1976.	31, 60	Y	US, A, 3,985,264, (Shaw), 12 October 1978.	32-33, 61-63, 73-82, 84-89, 92-93, 95-96
Category	Number of Documents, 11 with indication, where appropriate, of the relevant paragraph(s)	Relevant to Class No. 11																		
Y	US, A, 3,917,043, (Williams), 04 November 1975.	1-5, 9-20, 26-49, 81-83, 92-98, 98.																		
Y, P	US, A, 4,572,403, (Benaroya), 25 February 1986.	10-20, 24-49, 55-82, 84-89, 92-96, 98																		
Y	US, A, 2,942,643, (Donnelly), 21 June 1960.	1-5, 9, 17-20, 35, 46-49, 66, 73, 98																		
Y	US, A, 3,984,030, (Morini), 05 October 1976.	31, 60																		
Y	US, A, 3,985,264, (Shaw), 12 October 1978.	32-33, 61-63, 73-82, 84-89, 92-93, 95-96																		
4. CONFIRMATION Date of the Actual Classification of the International Search Report: <b>02 JUL 1986</b> Date of the Actual Classification of the International Search Report: <b>02 JUL 1986</b> Name of the Actual Classifier: <b>Michael S. HURBERT</b>																				

Form PCT/US 86 (continued from Sheet 10)

International Classification No.

International Classification No. <b>B65D/US86/00111</b> 1. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT: (continued from the previous sheet) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Number of Documents, 11 with indication, where appropriate, of the relevant paragraph(s)</th> <th>Relevant to Class No. 11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US, A, 3,945,879, (Knee), 16, February 1972</td> <td>40, 70</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US, A, 3,815,780, (Bauer), 11 June 1974</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 772,503, (Doddson), 18 October 1904</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 3,369,697, (Gluckman), 20, February 1968</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 3,968,900, (Stambuk), 12 July 1976</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Category	Number of Documents, 11 with indication, where appropriate, of the relevant paragraph(s)	Relevant to Class No. 11	Y	US, A, 3,945,879, (Knee), 16, February 1972	40, 70	Y	US, A, 3,815,780, (Bauer), 11 June 1974	94	A	US, A, 772,503, (Doddson), 18 October 1904		A	US, A, 3,369,697, (Gluckman), 20, February 1968		A	US, A, 3,968,900, (Stambuk), 12 July 1976	
Category	Number of Documents, 11 with indication, where appropriate, of the relevant paragraph(s)	Relevant to Class No. 11																		
Y	US, A, 3,945,879, (Knee), 16, February 1972	40, 70																		
Y	US, A, 3,815,780, (Bauer), 11 June 1974	94																		
A	US, A, 772,503, (Doddson), 18 October 1904																			
A	US, A, 3,369,697, (Gluckman), 20, February 1968																			
A	US, A, 3,968,900, (Stambuk), 12 July 1976																			
2. CONFIRMATION Date of the Actual Classification of the International Search Report: <b>02 JUL 1986</b> Date of the Actual Classification of the International Search Report: <b>02 JUL 1986</b> Name of the Actual Classifier: <b>Michael S. HURBERT</b>																				

Form PCT/US 86 (continued from Sheet 10)



PCT/ISA/0211

NOTES IN INFORMATION CONTAINED FROM THE CLAIMS SHEET

--	--	--

**V. OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE**

The International Search Report has not been submitted in respect of certain claims under Article 17(2) (1) for the following reasons:

☐ Claims numbers \_\_\_\_\_ because they relate to subject matter not supposed to be searched by this authority, namely:

☐ Claims numbers \_\_\_\_\_ because they relate to parts of an international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that an international search can be carried out in a satisfactory manner.

**VI. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING**

The International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

The lack of unity of invention holding, set forth on PCT/ISA/206 is hereby withdrawn.

☐ As all relevant additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all substantive claims of the international application.

☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, namely claims \_\_\_\_\_.

☐ As required additional search fees were timely paid by the applicant, consequently, this international search report is restricted to the inventions first mentioned in the claims; it is searched by claim numbers \_\_\_\_\_.

☐ As all communications could be maintained without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not require payment of any additional fee.

☐ The additional search fees were not requested by the applicant's request.

☐ The applicant requested the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/0211 (Supplement to Form 01) (October 1992)

第1頁の続き

②発明者

マークハースト, ラリー・イー

アメリカ合衆国 コロラド州 80302 ボウルダー, ハウゾン・  
プレイス 1707

Best Available Copy

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**